This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

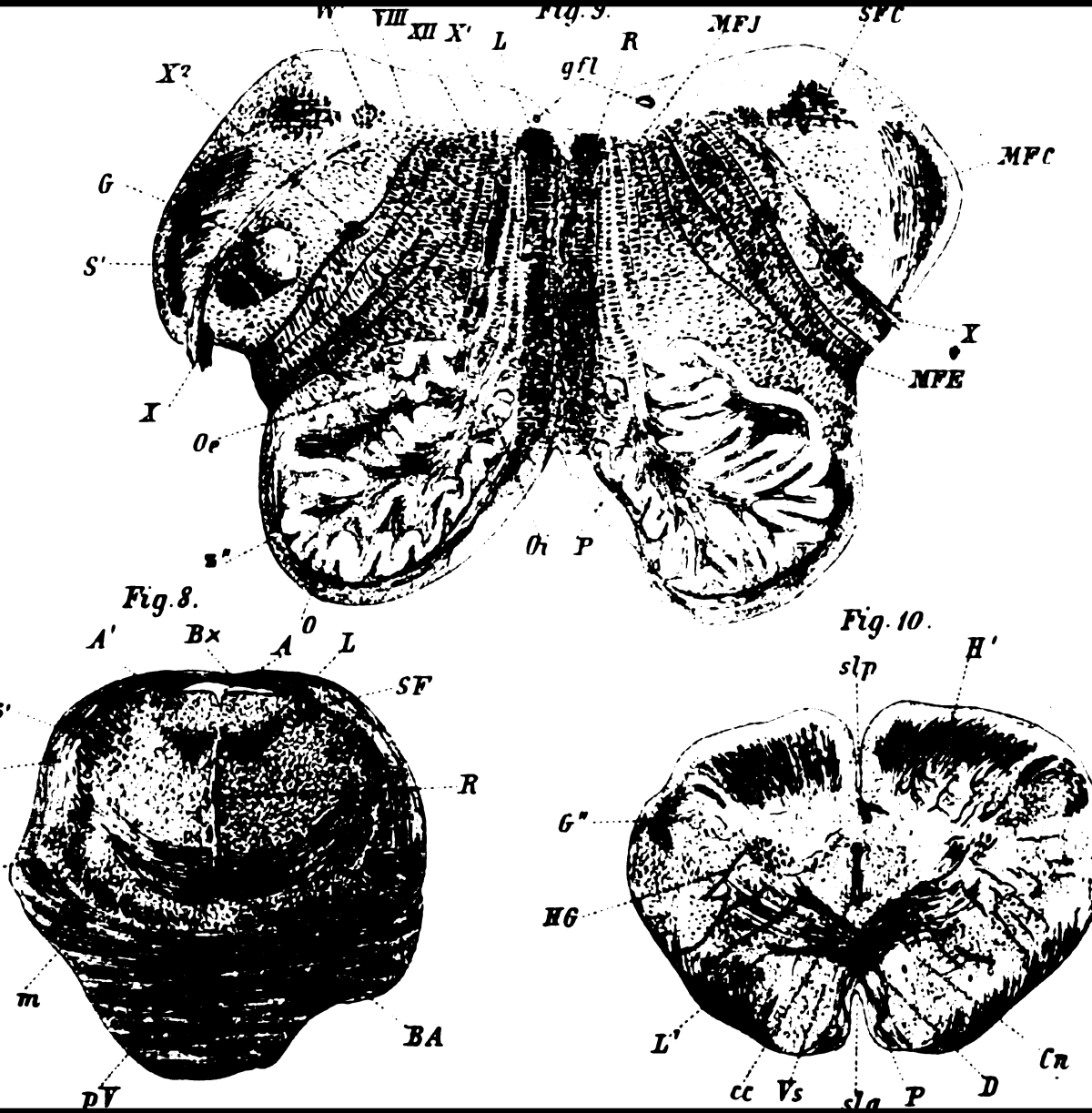
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Arbeiten aus dem Zoologischen Instituten der Universität Wien und ...

Universität Wien Zoologisches Institut

Digitized by Google

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

7389

GIFT OF

ALEXANDER AGASSIZ.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ARBEITEN

AUS DEM

ZOOLOGISCHEN INSTITUTE

DER

UNIVERSITÄT WIEN

UND DER

ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. C. CLAUS,

O. Ö. PROFESSOR DER UNIVERSITÄT UND VORSTAND DES ZOOLOGISCH-VERGL.-ANATOMISCHEN INSTITUTS IN WIEN, DIRECTOR DER ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

TOM. II.

Mit 28 Tafeln und 2 Holzschnitten.

WIEN, 1879.

ALFRED HÖLDER,

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,

Rothenthurmstrasse 15.

Digitized by Google

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

ARBEITEN

AUS DEM

ZOOLOGISCHEN INSTITUTE

DER

UNIVERSITÄT WIEN

UND DER

ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. C. CLAUS,

O. Ö. PROFESSOR DER UNIVERSITÄT UND VORSTAND DES ZOOLOGISCH-VERGL.-ANATOMISCHEN INSTITUTS IN WIEN
DIRECTOR DER ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

TOM. II. 1. HEFT.

Mit 10 Tafeln.

WIEN, 1879.

ALFRED HÖLDER,

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS - BUCHHÄNDLER

Rothenthurmstrasse 15

Digitized by Google

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Untersuchungen
über den
Bau eines Microcephalen-Hirnes.

Von
Josef Victor Rohon.
(Mit 2 Tafeln.)

Gegenstand der nachfolgenden Abhandlung ist die anatomische Bearbeitung des Gehirnes eines microcephalen Knaben, welcher im November 1871 — vierzehn Tage nach der Geburt — in Wien starb. Der Leichnam gelangte alsbald in den Besitz des Herrn Prof. Dr. Carl v. Patruban und wurde behufs näherer Untersuchung sorgfältig injicirt, das Gehirn aus der eröffneten Schädelhöhle herausgenommen und im Weingeiste aufbewahrt.

Herr Prof. v. Patruban hat dieses merkwürdige Gehirn dem zoolog.-vergl.-anatomischen Institut behufs mikroskopischer Untersuchung überlassen und mir einige interessante Angaben über die allgemeinen anatomischen Verhältnisse desselben microcephalen Kindes zur Verfügung gestellt, welche ich mit dem Ausdruck innigen Dankes meinen Beobachtungen voraussende.

Neben der hochgradigen Synostose sämmtlicher Schädelnähte bildete die Dura mater an der oberen convexen Fläche drei Abtheilungen, wovon die vordere ohne Spur einer Bildung des Processus falciformis major das Vorderhirn, die mittlere das vom Vorderhirn vollkommen unbedeckt gebliebene Zwischenhirn und endlich die letzte Abtheilung das in seinem Oberwurmtheile verhältnissmässig kräftig entwickelte Hinterhirn umschloss. Am Schädelgrund zeigten sich die Impressiones digitatae sehr markirt, die Crista galli war kurz und abgeflacht, der Clivus Blumenbachii verhältnissmässig breit, die Processus des Hinterhauptbeines traten stark hervor. Die Beuge des Hirnstammes war kaum angedeutet.

Digitized by Google

Die Untersuchung der Sensorien, der Organe der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle ergab normale Verhältnisse.

Im arteriellen Gefässsysteme krümmte sich der Arcus aortae statt linkerseits über den Bronchus der rechten Seite. Die linke Carotis und Subclavia entsprangen symmetrisch von einem Truncus brachiocephalicus, und zwar so, dass zwei sich vollends correspondirende Arteriae anonymae vorhanden waren. Linkerseits entsprang zwischen der Carotis und Subclavia sin., die Arteria vertebralis sin., welche indess erst am fünften Halswirbel in den Canal der Querfortsätze einlief. Die Spaltung der Aorta abdominalis fand an der Cartilago intervertebralis zwischen dem dritten und fünften Lendenwirbel statt. Die Arteria umbilicalis der rechten Seite war doppelt so stark, als die der linken. Die Vena cava superior fehlte, indem zwei Venae anonymae in den rechten Vorhof einmündeten. Der Ductus venosus Arantii war auffallend stark entwickelt.

Das Knochen- und Muskelsystem war mit Ausnahme des an der linken Seite sich gebildeten Pes balbus vollkommen normal beschaffen.

Das Kind selbst kam als reife Frucht in der Beckenendlage zur Welt, jedoch ohne manuelle Beihilfe, und starb an allgemeiner Körperschwäche, zufolge der mangelhaften, von der milcharmen Mutter dargereichten Nahrung.

Die vierzigjährige Mutter war gänzlich normal gebaut und vollkommen gesund. Unter ihren sieben Kindern nimmt der Microcephalus die sechste Stelle ein. Alle Geschwister des microcephalen Kindes sind normal ausgebildete Menschen.

Der 50jährige, mit einer mässigen Skoliose behaftete Vater litt seit zwei Jahren, in Folge einer chronischen Periostitis, an Nekrose der Vorderarmknochen der linken Seite.

Die Geistesanlagen der Eltern, welche dem Kleingewerbe angehören, entsprachen ihrem Bildungsgrade und ihrer socialen Stellung.

Was nun meine Untersuchungen des Gehirnes selbst betrifft, so erlaube ich mir hierüber einige Bemerkungen vorauszusenden.

Vorerst wurden die sichtbaren und injicirten Gefässe genau verfolgt und in natürlicher Grösse und Lage abgebildet, vorsichtig präparirt, alsdann die Gewichts- und Massverhältnisse des ganzen Gehirnes bestimmt. Obwohl ich von vorne herein überzeugt war,

Digitized by Google

dass die Messung unter den gegebenen Umständen nur von höchst untergeordnetem Werthe sein würde, umsomehr, als eine Zergliederung des Gehirnes im Hinblick der vorgefassten Zerlegung desselben in durchsichtige Querschnitte unzulässig erschien, so habe ich dieselbe doch dem herkömmlichen Gebrauche gemäss ausgeführt.

Beim Abwägen des Gehirnes ergaben sich 17·2 Gramm als Gesammtgewicht. Für die Massverhältnisse [1]) resultirten folgende Zahlen:

Der Längsumfang des ganzen Gehirnes betrug 12 Centimeter. Der grösste Umfang in der Quere des Vorderhirnes ergab 9·9 Centimeter. Der Längsdurchmesser des ganzen Gehirnes stellte 5·7 Centimeter, der Querdurchmesser des Vorderhirnes in der Gegend seines grössten Umfanges 3·5 Centimeter und der Querdurchmesser des Hinterhirnes 4 Centimeter. Die Durchmesserzahlen können an den Figuren 3 und 4 der Tafel I — welche der natürlichen Grösse des Gehirnes entsprechen — nachgemessen werden.

Es ist weiterhin selbstverständlich, dass durch die länger andauernde Einwirkung des Weingeistes in dem Gewebe Veränderungen entstanden sind, die namentlich einer genaueren Durchprüfung der histiologischen Elemente in den einzelnen Regionen des Gehirnes sehr hinderlich in den Weg treten mussten, ich habe mich daher in dieser Beziehung bei Aufnahme der Untersuchungen keinen Illusionen hingegeben. Im Grunde wollte ich aber auch dem Eingehen auf das feinere Detail ferne bleiben, denn mir schien die Erkenntniss der Besonderheiten in Lage und Gestaltung der Gangliengruppen und der nach verschiedenen Richtungen hinziehenden Fasersysteme, wie auch das Verhalten derselben zu einander in den einzelnen Gehirnabtheilungen, als die wichtigste Aufgabe dieser Untersuchung.

Von den Präparaten ist wohl wenig zu bemerken, da dieselben nach der allgemein üblichen Carmin-Methode behandelt und die Querschnitte in successiver Reihenfolge mittelst eines Mikrotomes verfertigt wurden. Die Präparate nahm Herr Professor Dr. C. Claus in seine Präparatensammlung auf.

Die Abbildungen anlangend, so ist die grössere Anzahl derselben bei schwacher Vergrösserung den entsprechenden Präparaten entlehnt worden, indem das Zeichnen ganzer Querschnitte bei

[1]) Ich legte das Mass am Ende des Nachhirnes an und führte dasselbe in der Mediane des Gehirnes längs seiner ganzen dorsalen oder oberen Fläche, am vorderen Vorderhirnrinde vorüber, dann längs der ganzen ventralen oder unteren Fläche dieselbe Richtung einhaltend, bis zu dem Ende des Nachhirnes zurück.

Digitized by Google

halbwegs stärkerer Vergrösserung wohl kolossale Figuren geboten, aber das Verständniss eher gestört als gefördert haben möchte. Allerdings wurden mehrere der wichtigsten Verhältnisse mit stärkerer Vergrösserung in die einzelnen Figuren eingetragen, diese finden sich jedoch in der Tafelerklärung mit der Angabe der Vergrösserung jedesmal hervorgehoben, so dass also der Orientirung kein Eintrag geschieht.

Die Arbeit habe ich mit Hilfe der Mittel des zoologisch-vergleichend-anatomischen Institutes der Universität Wien ausgeführt und betrachte es als meine vornehme Pflicht, für die mir gütigst erwiesene Unterstützung meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Carl Claus, auch an dieser Stelle den innigsten Dank zu sagen.

Beschreibung der Beobachtungs-Ergebnisse.

Zur Bezeichnung der einzelnen Gehirnabschnitte wählte ich die von Karl Ernst v. Baer[1]) in die Wissenschaft eingeführte Nomenclatur: Vorderhirn, Zwischenhirn, Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn.[2]) Diese Bezeichnungsweise dürfte im vorliegenden Falle um so zweckmässiger sein, als die zwei ersten Abtheilungen unseres Gehirnes sich mehr den indifferenten Zuständen des in fünf Bläschen abgegliederten Gehirnes nähern, und demnach mit Grosshirn-Hemisphären und Thalami optici nicht benannt werden können.

Das Vorderhirn geht quantitativ allen übrigen Abtheilungen voran, während nach bisherigen Erfahrungen bei den erwachsenen Microcephalen gerade ein umgekehrtes Verhältniss stattfindet. Bezüglich des Verhaltens der dorsalen oder oberen Vorderhirnfläche, darf ich zum Verständniss der Beschreibung auf die Figur 3 der Tafel I verweisen. Man sieht das Vorderhirn

[1]) Karl Ernst v. Baer, Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere. Zweiter Theil. Königsberg, 1837, pag. 107.

[2]) v. Mihalkovics ändert „aus Gründen der deutlicheren Beschreibung des embryologischen Vorganges" diese allgemein angenommenen Benennungen der Gehirnabschnitte in folgender Weise. (Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Leipzig, 1877, pag. 34): Secundäres Vorderhirn — (prosencephalon secundarium), primäres Vorderhirn — (prosencephalon primitivum), das Mittel-, Hinter- und Nachhirnbläschen. Es wird aber späterhin gezeigt, dass derjenige Entwicklungsvorgang, welcher v. Mihalkovics zur Aufstellung seiner Nomenclatur veranlasste, im Wesentlichen schon v. Baer bekannt war. Ausserdem braucht man blos den Versuch von Gustav Fritsch (Untersuchungen über den feineren Bau des Fischgehirns etc., Berlin 1878, pag. 12 und 13) zu berücksichtigen, um die Unzweckmässigkeit einer solchen Bezeichnungsweise in morphologischer Beziehung einzusehen.

Digitized by Google

(V) gleich einer der Quere nach gestellten Bohne, vor dem Zwischenhirn (Z) liegen. Die bei dieser Ansicht den Umfang des Vorderhirnes umschreibende Linie schliesst im Grunde zwei Ränder ein, von denen der erstere als die Convexität des ganzen Gehirnabschnittes nach vorn frei endigt und nur links von der Mittellinie durch ein hervorragendes Läppchen (l) abgegrenzt wird, der zweite aber als Concavität eine an der Berührungsstelle von Vorderhirn- und Zwischenhirnmassen minder tiefe und zweimal wellig gebogene Furche (z) bildet. Diese Furche ist es nun, welche die einzige Andeutung von einer äussern Trennung des Vorderhirnes vom Zwischenhirn herstellt, nennen wir sie die Grenzfurche. Parallel mit derselben Grenzfurche verläuft eine bedeutend tiefere und mehr in der rückwärtigen Gegend des Vorderhirnes gelegene Querfurche (x), vor welcher wiederum, mehr dem vorderen Vorderhirnrande genähert, drei kleine Furchen auftreten, unter denen namentlich die mittlere (lf), die Gestalt einer abgebrochenen Pfeilspitze annimmt; sie sind meiner Meinung nach alle drei in der Entwicklung zurückgebliebene Längsfurchen. Zwischen den Furchen verbreitet sich die Vorderhirnmasse mit einer gleichmässig glatten Oberfläche, die jedoch eine unregelmässige und halbkreisähnliche Wölbung bildet, deren Höhepunkt so ziemlich in der Mittellinie liegt, während die tiefen Punkte in den lateralen, gegen die ventrale Fläche des Vorderhirnes ziehenden Linien zu suchen sind; daher ist, wie gesagt, die Gestaltung der dorsalen und der lateralen Vorderhirnmassen einer quergelagerten, zugleich aber mit den beiden Endpolen nach abwärts gekrümmten Bohne zu vergleichen.

Eine seitliche Ansicht des ganzen in Rede stehenden Gehirnabschnittes (Taf. I, Fig. 5 V) gestattet drei Abschnitte der gewölbten Vorderhirnfläche zu unterscheiden. Der erste, zugleich niedrigste Theil trägt die drei unlängst bezeichneten unentwickelten Längsfurchen und stösst mit dem nach auf- und vorwärtstretenden Läppchen (l) zusammen, der zweite, als der höchste, erhebt sich zwischen den vorangehenden Längsfurchen und der besonders linkerseits ziemlich tief herabreichenden Querfurche (x), während endlich der dritte Abschnitt, welcher einen etwas niedereren Wulst vorstellt, zwischen der Querfurche (x) und der Grenzfurche (z) liegt. Von Gefässen zeigt die dorsale Vorderhirnfläche ebensowenig, wie die lateralen Flächen irgend welche Spur.

An der ventralen oder unteren Seite erscheint das Vorderhirn in nahezu ebener Fläche abgeplattet. Es muss aber bemerkt

Digitized by Google

werden, dass diese Gestaltung keineswegs eine natürliche sein dürfte, wenn man die Wirkung des Weingeistes und Momente mechanischer Natur, wie z. B. die durch eigene Schwere des vielleicht während der Aufbewahrung auf seiner ventralen Fläche gelegenen Gehirnes entstandene Formveränderungen nicht unberücksichtigt lassen will.

Das Vorderhirn zeigt an der unteren, mehr plattgedrückten Fläche zwei vollkommen verschiedene Bildungen, von denen die eine rein cerebraler Natur ist und der eigentlichen Vorderhirnsubstanz zugehört, die andere dagegen eine fibröse Masse darstellt. In Form eines Hufeisens nimmt der cerebrale Theil die ganze Randpartie der ventralen Vorderhirnfläche ein (Taf. I, Fig. 4 V), und wird nach innen zu von dem fibrösen Theil durch eine seichte Furche (t) abgegrenzt, seine Oberfläche ist glatt und nur sehr unbedeutend gewölbt; auch wird dieser Theil des Vorderhirnes in der Mitte und nach vorn von einem Läppchen (l) bedeckt. Wurde dieses Läppchen, welches frei da lag, ein wenig mehr von der Vorderhirnsubstanz abgehoben, so zeigten sich an der früher bedeckten Stelle mehrere ballenähnliche Anhäufungen von Vorderhirnbestandtheilen, die indess nur äusserlich getrennt, hingegen innerlich mit den Vorderhirnmassen innig vereinigt waren. Das schon mehrmals genannte Läppchen (l) ist blos das frei liegende vordere Ende des fibrösen Theiles der unteren Vorderhirnfläche, dessen Ausbreitung zwischen die früher bezeichnete und beiderseits bestehende Furche (t) bis zu dem Chiasma nervorum opticorum (ch) und noch ein wenig lateralwärts vom Chiasma fällt. Nur die Region zwischen dem Chiasma und den Pedunculi cerebri (p) bleibt von diesem Lappen völlig unberührt. Die ziemlich zahlreichen, bald grösseren, bald kleineren Lücken, welche man an der Lappenfläche äusserlich bemerkt, stellen zum Theil Räume für die eintretenden Gefässstämmchen, zum Theil aber zufällige Bildungen vor.

Ueber die injicirten, an der ventralen Vorderhirnfläche vorkommenden Arterien knüpfe ich an die Beschreibung der Vorderhirnoberflächen Folgendes an. Zu beiden Seiten des Chiasma nervorum opticorum (Taf. I, Fig. 2 ch) bemerkt man die inneren Carotiden (aci). Die linke Carotis beschreibt in ihrem Verlaufe die Form eines lateinischen „S", nächst ihres vorderen Endes bemerkt man ein kleines Stämmchen mit zwei sehr kurzen und ziemlich spitzen Ausläufern. Sodann beobachtet man, dass die linke Carotis ohne irgend eine weitere Abzwei-

Digitized by Google

gung in toto als Arteria communicans posterior in die linke Arteria profunda cerebri (apc) übergeht. Die rechte Carotis verhält sich dagegen zu der rechten Profunda cerebri wie unter normalen Umständen, indem sie durch die Arteria communicans posterior (amp) mit der rechten Profunda cerebri (acp) anastomosirt. Nicht weit von dem nächst der Furche (t) gelegenen Ende der rechten Carotis entspringen drei zarte und kurze Gefässstämmchen.

Ferner fehlt dem Gehirn eine Communicans antica, womit das Offenbleiben des zum Theil auch in unserem Falle annehmbaren Circulus arteriosus Willisii zusammenhängt. Durch den Ausfall der eben genannten Communicans antica, sowie der Communicans postica, bleibt auch bei normalen Verhältnissen des ausgebildeten Gehirnes nicht selten der Circulus arteriosus Willisii ungeschlossen.

Zu dem inneren Baue des Vorderhirnes übergehend, bitte ich zunächst die Fig. 7 auf Tafel I im Auge zu behalten, denn sie stellt die sogleich zu besprechenden Structurverhältnisse möglichst naturgetreu dar.

Vorerst möchte ich indessen einige allgemeine Bemerkungen voraussenden. Vor Allem fällt der vollständige Mangel jeglicher Spur von Höhlen, oder — wie dies mit Rücksicht auf die einheitliche Masse des ganzen Vorderhirnes zu erwarten wäre — einer Höhle auf, dann die wenig ausgesprochene Sonderung von Ganglienzellen und Nervenfasern, wie auch die vielleicht damit im Zusammenhange stehende Erscheinung, dass mehr als zwei Drittel von der ganzen Vorderhirnsubstanz aus einer homogenen, bald molekulären, bald gestreiften Masse besteht, in der wiederum zahlreiche Kerne bunt durcheinander zerstreut liegen. Anderseits interessirt die fast vollkommen durchgeführte bilaterale Massenvertheilung im Vorderhirne, wenn man sich die Medianebene an unserer Figur 7 gezogen denkt.

Weist nun die zuerst erwähnte Thatsache ohne Zweifel auf eine Verbildung, oder, wenn man will, auf eine Missbildung des Vorderhirnes hin, so ist der letztere Umstand — die bilaterale Vertheilung der inneren Massen — meiner Meinung nach geradezu eine sehr merkwürdige Erscheinung, deren Bedeutung von selbst in die Augen springt.

Ueber die Structur des Vorderhirnes beschränke ich mich auf nachfolgende Angaben.

Ich habe oben gezeigt, wie sich bei einer seitlichen Ansicht

Digitized by Google

des Vorderhirnes (Taf. I, Fig. 5 V) drei Abschnitte der sich wölbenden Oberfläche unterscheiden lassen, und ich darf jetzt hinzufügen, dass eine solche Dreitheilung des Vorderhirnes auch auf den inneren Bau übertragen werden kann.

Der erste Abschnitt zeigt auf Querschnitten eine centrale Masse (Fig. 7 x'), welche sich in der ganzen Länge des Vorderhirnes von vorn nach rückwärts und bis zu den Zwischenhirnmassen erstreckt. Im Zusammenhange mit dem geringen Umfange des Vorderhirnes, oder eigentlich dessen ersten Drittels, ist auch die centrale Masse, wie ich sie bezeichnen will, weniger mächtig, als in den nachfolgenden zwei Abschnitten vertreten. Ihrem Baue nach charakterisirt sich dieselbe als eine mit ungewöhnlich zahlreichen Kernen versehene molekuläre Masse, welche Gefässröhrchen verschiedenen Kalibers, Nervenfaserbündel und spärlich Ganglienzellen enthält. Bei den Kernen kann man zweierlei Formen, grössere und kleinere, mit Carmin intensiv imbibirte, aber dennoch insgesammt als klein zu bezeichnende Gebilde unterscheiden, sie sind fein gekörnt, und an den grösseren von ihnen konnte auch ein mittelständiges kleines Kernkörperchen wahrgenommen werden.

Die verhältnissmässig in grösserer Anzahl vorhandenen Gefässe waren an den Querschnitten grösstentheils in der Länge getroffen, die Breite derselben zeigte verschiedene Dimensionen, von den feinsten bis zu ziemlich starken, jedoch normalen Capillaren. Die in kurzen Strecken dichotomisch sich abzweigenden Stämmchen schlagen die Richtung gegen die Peripherie des Vorderhirnes ein, wo die quer-, schräg- und längsgeschnittenen stärksten Gefässstämmchen zum Vorschein kommen. Der Lauf der Vorderhirn-Capillaren ist in vielen Fällen durch eine spiralige Linie bezeichnet.

Die wenigen, in der centralen Masse auftretenden Ganglienzellen stimmen ihrer Grösse nach so ziemlich mit den kleinen Pyramidenzellen der Grosshirnrinde überein, ihre Gestalt ist bald die einer Pyramide, bald einer kleinen Spindel, der Kern wird bei vielen ganz deutlich sichtbar, seltener dagegen das Kernkörperchen.

An der unteren Fläche des ersten Vorderhirnabschnittes treten ballenartige Anhäufungen der Vorderhirnsubstanz auf, die durch das bereits früher erwähnte Läppchen (l) bedeckt wird, es ist das ein Theil derjenigen Masse, auf welcher die centrale Substanz längs der ganzen unteren Vorderhirnpartie aufruht, sie ist der

Digitized by Google

letzteren ähnlich gebaut, nur unterscheidet sie sich durch den fast völligen Mangel der Ganglienzellen und bildet entweder überall dort, wo der fibröse Lappen sich ausbreitet, die Mittelmasse zwischen diesem und der centralen Masse, oder wo dies nicht mehr der Fall ist, wie z. B. in der Gegend des Chiasma, bleibt sie die äusserste Partie der Vorderhirnsubstanz; auch ist dieser Theil der Vorderhirnsubstanz hie und da mit dem fibrösen Lappen verschmolzen, wie man es an unserer Figur 7 links bei 1 abgebildet sieht.

In der Mittellinie besteht durch die ganze Länge der centralen Masse, in allen drei Vorderhirnabschnitten, eine senkrechte Spalte (Fig. 7 s'), die nichts anderes sein kann, als eine durch den mehrjährigen Einfluss des Weingeistes in dem Gewebe bewirkte Trennung, also ein Artefact. Für eine solche Deutung sprechen namentlich die zickzackförmigen Umrisse derselben, welche jedweder epithelialen Bekleidung entbehren.

Unmittelbar auf der centralen Masse lagert mantelartig und eng sich anschliessend, eine Schicht der Vorderhirnsubstanz, welche von jener Masse durch eine dünne, jedoch nicht überall gleichmässig entwickelte Kernlage geschieden wird. Die Elemente der Kernlage (Fig. 7 k) imbibiren sich intensiv roth mit Carmin und sind mit jenen die Grundsubstanz grösstentheils aufbauenden Kernen gleichzustellen.

Aus der näheren Untersuchung dieser mantelartig in den dorsalen oder oberen und den lateralen Vorderhirnoberflächen sich ausbreitenden Vorderhirnsubstanz ergibt sich, dass dieselbe die Anlage einer unregelmässigen und in der Entwicklung zurückgebliebenen Vorderhirn- oder Grosshirnrinde (Fig. 7 Cr) vorstellt. Eine bei stärkerer Vergrösserung abgebildete Darstellung der Verhältnisse von der in Rede stehenden Vorderhirnrinde bietet die Figur 12 auf der Taf. II, an der man mit Leichtigkeit und mit ziemlicher Sicherheit 4 Schichten von einander unterscheiden kann. Die erste oder äussere Schicht (1) charakterisirt sich vor Allem durch den völligen Mangel von Nervenkörpern — die wenigstens nicht bestimmt nachzuweisen sind — und besteht aus molekulären, mitunter gestreiften homogenen Massen mit vereinzelt zerstreuten Kernen und sehr wenigen Gefässen; sie wird am normalen Grosshirn im Sinne Virchow's die Neuroglia genannt. Die nächstfolgende zweite Schicht (2) enthält Capillaren in verhältnissmässig grösserer Anzahl, worunter auch stärkere, hie und da miteinander anastomosirende (gf)

Digitized by Google

vorkommen, in denen dann bisweilen auch noch die Blutkörperchen in ziemlich wohl erhaltenem Zustande angetroffen wurden.

Ausser den Elementen der vorhergehenden Rindenschicht treten in der zweiten kleine, pyramidenähnliche Zellen mit je einem basalen Fortsatz (zweite Schicht Meynert) auf, an denselben (Taf. II, Fig. 15 a, b) beobachtet man ein feinkörniges Protoplasma, einen deutlichen, central gestellten Kern mit Kernkörperchen. Die dritte Schicht (3) setzt sich aus dichtgedrängten Kernen zusammen und entspricht wahrscheinlich der vierten Schicht, der Körnerschicht (Meynert) des normal ausgebildeten Cortex cerebri. Endlich unterscheidet sich eine innerste oder die vierte Schicht (4) von den vorigen durch den Besitzthum einer grösseren Zahl pyramidenähnlicher Zellen, die fast insgesammt von einem lichten Hofe umgeben sind, feinkörniges Protoplasma und durchschnittlich einen deutlichen Kern mit Kernkörperchen besitzen. Bei diesen Ganglienzellen habe ich jedoch keinen Basalfortsatz erblicken können. Bei einigermassen schräger Schnittführung kamen zwischen den Pyramidenzellen der vierten Schicht auch deutliche Spindelzellen mit zwei Fortsätzen und feinkörnigem Protoplasma mit Kern und Kernkörperchen zur Erscheinung, — solche Ganglienzellen zeigt die Figur 16 auf der Taf. II a, b, c. Im Uebrigen muss bemerkt werden, dass alle in unserem Gehirne vorkommenden und unter starker Vergrösserung von mir beobachteten Ganglienzellen, — so weit die Beurtheilung solcher Verhältnisse auf Grund der übermässigen Einwirkung durch die Conservirungsflüssigkeit als zulässig erscheint — hüllenlose Zellen waren.

Die beiden folgenden Vorderhirnabschnitte, von denen der erstere die mittlere, der letztere die hintere, an das Zwischenhirn stossende Abtheilung des Vorderhirnes bilden, behalten die in erstem Abschnitte von einander wohl unterscheidbaren Massen- d. h. die Vorderhirnrinde und die centrale Masse. Es differiren aber die zwei letzteren Abschnitte, sowohl untereinander, als auch von dem ersten Abschnitte, indem es einerseits im zweiten Abschnitte Theile gibt, die weder der erste, noch der letzte besitzt, und anderseits aber dem dritten Vorderhirnabschnitte Gebilde zukommen, die in den zwei vorangehenden nicht vorhanden sind. So findet man an Querschnitten des zweiten Vorderhirnabschnittes, der zwischen den drei unentwickelten Längsfurchen und der Querfurche der dorsalen Vorderhirnfläche (Taf. I, Fig. 3 x) seine Ausbreitung nimmt, dass drei neue Gebilde auftreten, welche

Digitized by Google

zwischen die centrale Masse und die Vorderhirnrinde sich einschieben. Zuerst bemerkt man eine halbmondförmige dunkle Masse, die rechts und links von der oberen Partie der centralen Masse zum Durchbruch gelangt (Taf. I, Fig. 7 z'). Dieselbe besteht aus ziemlich grossen und zahlreichen quer getroffenen Nervenfaserbündeln, die durch schräg ziehende Fasern von einander geschieden werden; auch Gefässe und die bekannten zahlreichen Kerne treten daselbst auf. Die Herkunft und die Endigungsweise dieser Nervenlängsbündeln blieb mir unklar, wenngleich ich die successive folgenden Querschnitte auf diesen wichtigen Umstand hin geprüft habe; nur so viel steht fest, dass dieselben Nervenbündel im Bereiche des zweiten Vorderhirnabschnittes in ihrem ganzen Umfange zum Vorschein kommen, das ganze Vorderhirn von da an in einer und derselben Richtungsebene durchsetzen, um schliesslich mit den Endmassen des dritten Abschnittes im Vorderhirne das Ende zu erreichen.

Weiterhin findet man eine zweite, mehr kolbenförmig abgegrenzte und an die vorige sich anlehnende Masse (Fig. 7 y'), welche sich in ähnlicher Weise, wie die vorhin besprochene aus quer getroffenen Längsfaserbündeln zusammensetzt; dabei sind die Faserbündel wohl etwas dunkel, aber viel weniger als die auf ihrem oberen Pole liegenden, quer durchschnittenen Fasern. Auch diese Art von Bündeln beginnt mit einer mir gleichfalls unbekannten Ursprungsweise im zweiten Vorderhirnabschnitte, durchbricht dann den dritten Abschnitt, und geht ferner mit einer geraden Verlaufsrichtung in das Zwischenhirn über, von da in das Mittelhirn, um hierselbst die Elemente für die Mittelhirnarme (Vierhügelarme) und die hinteren Längsbündel der Haube, Meynert, abzugeben. Von der grössten Bedeutung für den ganzen Gehirnbau bleibt dieses Längsfasersystem, denn es bildet einzig und allein die directe und continuirliche Faserverbindung zwischen dem Vorderhirn und den übrigen Gehirnabtheilungen, das Hinterhirn ausgenommen.

Auf beiden Seiten wird nunmehr zwischen die Vorderhirnrinde und das eben besprochene Längsfasersystem, eine den zweiten und auch den dritten Vorderhirnabschnitt charakterisirende, mehr rundlich sich abhebende Masse (Fig. 7 n) eingeschaltet, die ausser ihrer optischen Differenz, auch dadurch von den übrigen Massentheilen sich unterscheidet, dass eine ziemlich grosse Anzahl von Ganglienzellen auftritt, während die Nervenfasern bei den

Digitized by Google

meisten Querschnitten sehr spärlich werden; ausserdem enthält dieselbe vorwiegend homogene Grundmasse und jene zukommenden Kerne.

Gehen wir zur Betrachtung des dritten Vorderhirnabschnittes über, der an seinen Querschnitten mehr von einer elliptischen Gestalt ist. Derselbe ist nicht nur dem Umfange nach unter allen drei Abschnitten der mächtigste, sondern auch die complicirteste und zugleich morphologisch die interessanteste Gegend des ganzen Gehirnes. Unsere Fig. 7 (Taf. I), welche uns bislang bei der Besprechung des inneren Vorderhirnbaues leitete, stellt einen Querschnitt dieses Abschnittes dar. Ausser den bereits besprochenen Gebilden tritt vor Allem eine von ihrer Umgebung deutlich sich abscheidende Masse (g') auf. Dieselbe präsentirt sich als einheitliches Gebilde, man kann sie indessen mit gleichen Antheilen beiden Hälften des Vorderhirnes zuweisen, vorausgesetzt, dass man sich die senkrechte Mittellinie in der Fortsetzung der Spalte (s') bei unserer Figur vorstellt. Beziehentlich der topographischen Lage ist hervorzuheben, dass die Masse in der oberen Seite von der Vorderhirnrinde bedeckt wird, abwärts liegt dieselbe auf der centralen Masse (x') und in ihren beiden Seiten fügen sich die halbmondförmigen Querschnitte des mächtigen und dunkel pigmentirten Längsfasersystems (z'), wie auch die homogene, in ihren Dimensionen an den Querschnitten wechselnde Grundmasse, an. Ich habe diese Masse wegen des compacten Auftretens der Ganglienzellen in ihrem Innern als Ganglienmasse des Vorderhirnes bezeichnet. Die einzelnen ihrer Ganglienzellen gehören in die Kategorie derjenigen Nervenkörper, mit denen wir schon in der vierten Schicht der Vorderhirnrinde bekannt geworden sind. Nur wenige Nervenfasern und Gefässe treten in der Ganglienmasse auf.

Sodann erblickt man im dritten Gehirnabschnitte eine an Querschnitten lappenähnliche Substanzlage (n'), welche beiderseits zwischen den wichtigen, quer getroffenen Längsfaserbündeln (y') und der centralen Masse liegt. Ihre Entstehung kann nur in der Weise erklärt werden, dass durch das Eindringen einzelner Längsbündel, welche sich von der übrigen Fasermasse (z') losgelöst haben, die centrale Masse (x') lateralwärts getheilt wird. In der letzteren verlaufen gerade von der Theilungsstelle aus in schräger Richtung nach aufwärts längs getroffene Nervenfaserbündel (nf), ob diese, wie ich vermuthe, den quer durchschnittenen Faserbündeln angehören und nur einzelnen von diesen ablenkenden

Digitized by Google

Bündeln entsprechen, mag freilich dahingestellt bleiben, denn an Querschnitten können ähnliche Verhältnisse gewiss nicht mit Sicherheit erwiesen werden.

Einer besonderen Erwähnung verdient auch die Stelle (f'), welche den eben in Rede gestandenen Theil der Vorderhirnsubstanz von ihrer nach aussen gerichteten Nachbarmasse (y') trennt und der Länge nach geschnittene Querfasern enthält. Beiläufig durch die Mitte dieser Querfasern zieht sich eine blattähnliche Lage von Ganglienzellen, die eine mehr schlanke und spindelige Gestalt haben.

Von Nervenfaserzügen werden im dritten Vorderhirnabschnitte auch folgende drei Gruppen angetroffen.

1. Fast oberflächlich bemerkt man an unserer Abbildung (Fig. 7) beiderseits, von oben ein wenig gebogene weisse Streifen herabziehen (cl), es sind Nervenfaserbündel und kommen von den äussersten Punkten der Mittellinie bei unserer Figur (cl), zum Theil in der Vorderhirnrinde fortlaufend, zum Theil aber auch in die inneren Vorderhirnmassen einbrechend; sie verlieren sich alle nach ziemlich kurzem und nur wenig gebogenem Verlaufe, schon in den oberen, also dorsalwärts gelegenen Massen des Vorderhirnes. Dabei machen die Faserbündel in der Mitte ihres Zuges, d. h. in der obersten Partie von der Mittellinie an unserer Abbildung, verschiedene Biegungen, ohne jedoch an irgend einer Stelle einzeln oder bündelweis sich zu kreuzen. Dass alle diese Fasern eine, die beiden symmetrischen Hälften des einheitlichen Vorderhirnes verbindende Commissur herstellen, ist kaum zu bezweifeln, weshalb ich diese Fasergruppe, unter gleichzeitiger Berücksichtigung ihrer topographischen Lage, als ein Gebilde deute, das an den Balken (Corpus callosum) erinnert.

2. Nicht minder interessant als das vorgehende, verhältnissmässig mächtige Fasersystem, zeigt sich im Vorderhirne, und zwar der ventralen oder unteren Vorderhirnfläche sehr genähert, ein Querfasersystem (Fig. 7 cma), das schwach entwickelt, seiner Lage nach aber nichts anderes als eine Commissur (vordere?) ist. Ich füge noch hinzu, dass die Lage dieser Commissur — wie sie unsere Abbildung zeigt — sofern eine schematische ist, als dieselbe dem zweiten und nicht dem dritten Vorderhirnabschnitte angehört, und nur wegen nothwendigerweise eingetretener Reduction in den Abbildungen der Figur 7, sonst in richtiger topographischer Stellung beigefügt wurde.

3. Zu den schwierigsten Verhältnissen hinsichtlich des Ver-

Digitized by Google

ständnisses gehören an unserem Gehirn, die der Nervi optici. Wenn wir nämlich die Sehnervenwurzeln (Fig. 7 ow) mit dem Chiasma nervorum opticorum (Fig. 4 ch), dessen innerer Bau mir leider wegen Unzulänglichkeit der Präparate unbekannt geblieben, und die Schnittrichtung von der Figur 7 (Taf. I., Fig. 6, 7) miteinander vergleichen, so ergibt sich folgendes Bild.

An der ventralen oder unteren Vorderhirnfläche treten die sehr kurz abgeschnittenen Nervi optici augenscheinlich zu dem mit Rücksicht auf die ganze Vorderhirnmasse ziemlich weit nach rückwärts verschobenen Chiasma zusammen, welch' letzteres ohne Dazwischenkunft der Tracti optici an die Vorderhirnsubstanz — knapp an der Grenze der untersten Zwischenhirnmasse — sich vollkommen anschmiegt; fast in senkrecht zu dieser Stelle gedachter Ebene treten die Sehnervenwurzeln rechts und links im Vorderhirne auf (Fig. 7 ow), und zwar erscheinen die Opticuswurzeln in jeder Vorderhirnhälfte als einfaches Nervenbündel, das bei aufsteigender Verlaufsweise in zwei Bündel zerfällt, die wiederum nicht auf beiden Seiten des Querschnittes gleich mächtig entwickelt sind und ganz nahe der zweitangeführten Längsfasern des Vorderhirnes (y') endigen. So viel konnte ich aus den mir vorgelegenen Präparaten über die Opticuswurzeln in Erfahrung bringen. Ich sagte, dass die Sehnervenwurzeln im Vorderhirne zum Vorschein kommen, was Angesichts der diesbezüglichen entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen einen vollen Widerspruch zu enthalten scheint und trotzdem, dass diese Behauptung durch ein anatomisches Präparat begründet wird, klingt das ganze Verhältniss nichts weniger als paradox, — ich komme jedoch später noch einmal hierauf zu sprechen.

Zum Schlusse unserer Betrachtung über das Vorderhirn erübrigt noch eine kurze Besprechung des fibrösen Lappens, welcher fast in der ganzen mittleren Partie der ventralen Vorderhirnfläche besteht. Mit Ausnahme seines am vorderen Ende des Vorderhirnes ganz frei liegenden Theiles (Fig. 4 l) erscheint der ganze Lappen an Querschnitten als ein, in der Gegend der Mittellinie dünnes, lateralwärts aber als ein bedeutend dickeres und flächenhaft ausgedehntes Gebilde. Bei einer näheren Besichtigung der inneren Structurverhältnisse erkennt man sofort seine zum grössten Theile fibröse Natur. Namentlich sind es die dünneren Präparate, welche zeigen, wie zahlreiche, deutlich ausgeprägte, schleifenähnlich gesammelte Fasern, in denen je einzelne der Fasernlänge nach gestellte, spindelförmige Kerne liegen, den ganzen

Digitized by Google

Lappen meistens quer und wellenförmig durchziehen. Man sieht ferner, dass ziemlich zahlreiche Capillargefässe verschiedenen Kalibers, in allen möglichen Richtungen, das Fasergelage durchflechten und bei der Bildung des Lappens einen ziemlich bedeutenden Antheil nehmen.

Die Beziehungen des Lappens zu der eigentlichen Vorderhirnsubstanz ordnen sich in der Weise, dass fast überall das Lappengebilde von demjenigen Massentheil, auf welchem die centrale Masse (Fig. 7 x') lagert, und wo auch späterhin nach rückwärts die Opticuswurzeln und die Elemente der Commissur liegen, getrennt bleibt und nur stellenweise durch hinüber und herüber laufende Capillaren mit der eigentlichen Vorderhirnsubstanz in eine directe Verbindung gebracht wird. Auf Grund dieses Befundes wird man genöthigt, diesen Lappen nur als ein accessorisches Gebilde zu beurtheilen. Freilich macht sich an mehreren Stellen der Querschnitte eine vollkommene Verschmelzung der Lappen- und Vorderhirnsubstanz bemerkbar (Fig. 7 l links), was wiederum im Gegensatze zu den früheren Zuständen auf ein inniges Zusammengehen der beiden Substanzformen hindeutet. Zudem tritt noch der wichtige Umstand hinzu, dass selbst der Lappen zu einem nicht unbedeutenden Theil eine Masse in seinem Innern bewahrt, welche optisch bald ein molekuläres, bald ein gestreiftes Aussehen zeigt und von zahlreichen, mit Carmin intensiv roth gefärbten runden Kernen erfüllt wird, ein Umstand, der den Lappen mit der Vorderhirnsubstanz in Uebereinstimmung bringt, zumal auch die letztere, nach dem früher Gesagten, grösstentheils aus einer solchen Masse besteht.

Die Fig. 7 der Tafel I zeigt in l die quer getroffenen Ausläufer von dem fibrösen Lappen am Vorderhirn, in der Gegend der Opticuswurzeln, beziehungsweise in der Gegend des Chiasma nervorum opticorum.

Das Zwischenhirn. Der zweite Gehirnabschnitt (Taf. I, Fig. 3, 4, 5 Z) ist der zu allen übrigen Gehirnabtheilungen verhältnissmässig am unbedeutendsten entwickelte Gehirntheil; seine makroskopisch unterscheidbare Begrenzung lässt sich mit wenigen Worten bestimmen. An der dorsalen oder oberen Fläche wird das Zwischenhirn nach vorn durch die uns schon bekannte Grenzfurche (Fig. 3 z) von dem Vorderhirn, nach hinten gleichfalls durch eine, indessen bedeutend tiefere als die vorgehende Furche (Fig. 3 und 5 y), von dem Mittelhirn geschieden. Dagegen kann man die Grenzlinie an der ventralen oder unteren Fläche des

Digitized by Google

Zwischenhirnes nur aus den combinirten Querschnitten entnehmen. Es ist also eine mehr ideale Bestimmung der Grenzstellen, welche gewonnen wird, indem man einmal hinter dem Chiasma eine vordere Querlinie zieht, und sodann eine hintere, welche die äusseren Ränder der Pedunculi cerebri (p) mit ihren Enden dort berührt, wo der Anfang von den letzteren sichtbar geworden ist. An der Seitenfläche kann überhaupt von einer Abgrenzung des Zwischenhirnes vom Vorderhirn und Mittelhirn gar keine Rede sein, weil hier die Massen aller dreier Gehirnabschnitte, besonders in der mittleren Gegend, um die central gezogene Längsaxe herum, in continuo aufeinander folgen, und es genügt eben ein einziger Blick auf die Figur 5 (Taf. I V Z M), um eines solchen Eindruckes bewusst zu werden. Von dieser Continuität der Masse macht nur ein Theil des Zwischenhirnes eine Ausnahme, indem eine wulstförmige Erhebung an der vorderen Zwischenhirnpartie hervortritt, welche von einer accessorischen Masse herrührt und das Zwischenhirn in seinen beiden Flanken bogenähnlich umklammert (Fig. 5 g); da diese accessorische Masse sich nur oberflächlich ausdehnt, so wählte ich für dieselbe die Bezeichnung: Gürtel des Zwischenhirnes. Derselbe erscheint makroskopisch mit dem Zwischenhirn innig verbunden und ist von derselben grauen Färbung und Glätte wie alle Partien der Zwischenhirnoberfläche, verschwindet aber gänzlich an der dorsalen (Fig. 3 g) und ventralen (Fig. 4 g) Oberfläche des Zwischenhirnes.

Für den zweiten Gehirnabschnitt werden die Gefässe von den beiden Arteriae profundae cerebri (Fig. 2 acp und apc) abgegeben, und besonders zahlreiche Gefässstämmchen entspringen von der rechten Profunda, begeben sich dann insgesammt in das Innere des Zwischenhirnes, an dessen Querschnitten, selbst tief in die Substanz hinein, die Injectionsmasse in den Capillargefässen vortritt.

Zu der Besprechung des inneren Baues übergehend, ist hervorzuheben, dass die gesammten aus dem Zwischenhirn gewonnenen Querschnitte eine rundliche Gestalt annehmen und ihrem inneren Ansehen nach, vom Anfang bis zum Ende des Zwischenhirnes, dieselben Structurverhältnisse bieten, sonach lässt sich auch ihre Schilderung in Kürze wiedergeben. Die Fig. 11 auf der Taf. II stellt die Abbildung von einem solchen Querschnitte aus dem Zwischenhirn vor.

Zuerst tritt uns eine kleine Höhle in der oberen Zwischenhirnmasse entgegen, es ist der dritte Ventrikel (v^3), welcher

Digitized by Google

an allen Querschnitten dieselben Umrisse beibehält und die Form einer Birne besitzt. Die Höhlung selbst wechselt auf den Querschnitten in den Umrissen ihres Lumens sehr oft, so dass fast jeder Querschnitt ein anderes Bild erzeugt. Es bestehen nämlich in der mit einer bindegewebigen Lamelle von der Zwischenhirnsubstanz getrennten Gehirnkammer ganze Knäuel von Gefässen verschiedenen Kalibers, ferner den Gefässlumina ähnliche Räume, deren Begrenzung keine besonderen Wandungen besitzt; wahrscheinlich sind diese Räume nichts anderes als Blutsinus, die blos von einer bindegewebigen Masse eingeschlossen werden. In demselben Masse, wie eine Zunahme oder Abnahme solcher, allenfalls durch eine Wucherung in den Ventrikel gelangter fremder Elemente stattfindet, wird auch die Lichtung des dritten Ventrikels, welche immer mit deutlichem Cylinderepithel besetzt ist, bald erweitert, bald aber verengert.

Von der Umgebung der dritten Gehirnkammer ist, wie im Vorderhirne, die charakteristische Masse hervorzuheben (x'). Dieselbe besteht aus homogener, fein molekulärer, gestreifter Substanz, in welcher verhältnissmässig zahlreiche Capillaren und wenige eingestreute Kerne liegen. Ich betrachte diesen Theil der Zwischenhirnsubstanz nach der Uebereinstimmung des Baues mit der centralen Masse im Vorderhirne (Fig. 7 x') als die directe Fortsetzung der letzteren, zudem bildet sie ebenso wie für das Vorderhirn, die Hauptgrundlage auch für das Zwischenhirn.

Unterhalb des dritten Ventrikels sammeln sich zahlreiche Ganglienzellen in einem optisch von den benachbarten Massen ziemlich deutlich abgetrennten Gebiete und bilden eine charakteristische Partie in dem Zwischenhirn. Durch ihre umschriebene Anhäufung werden die Ganglienzellen sozusagen zu der Ganglienmasse des Zwischenhirnes emporgehoben, wesshalb ich diese Region des Zwischenhirnes nach dem Vorgange beim Vorderhirn gleichfalls als Ganglienmasse (g') bezeichnete. Ihre einzelnen Ganglienzellen sind denen der Ganglienmasse des Vorderhirnes vollkommen ebenbürtig und sind alle in die Grundmasse eingebettet, zeigen aber sehr wenige und stellenweise fast gar keine Nervenfasern in ihrer nächsten Umgebung.

Lateralwärts von der den dritten Ventrikel umgebenden Grundmasse (x') und der darunter ausgebreiteten Ganglienmasse (g') zeigt sich ein Gebilde (y') von der Form eines gekrümmten Kolbens, dessen massives Ende gegen die dorsalen Theile der Grundmasse vorrückt, dagegen das andere mit einer

Digitized by Google

Spitze auslaufende Ende den mehr ventralwärts gelegenen Zwischenhirnmassen zuschreitet, wo es auch dann endigt. Aus einer eingehenderen Verfolgung dieses Gebildes geht hervor, dass es aus denselben quer getroffenen Längsfaserbündeln besteht, welche sich aus dem Vorderhirn (Fig. 7 y') in das Zwischenhirn fortbewegen und nur dadurch eine Modification in ihrer Gestaltung erleiden, dass ihre einzelnen Bündelreihen von zahlreichen schleuderähnlich verlaufenden queren Nervenfasern in der ganzen Breite durchbrochen werden. Ueber die Herkunft der letzteren könnten auf Grund der geprüften Präparate höchstens nutzlose Vermuthungen aufgestellt werden. Ausserdem wird unterhalb des unteren Endes der Längsfasergruppe noch eine zweite beobachtet, die von der ventralen Zwischenhirngegend, möglicherweise aus der Ganglienmasse selbst hervorgeht, einen bogenähnlichen Weg nach aufwärts derart einschlägt, dass sich die Nervenfasern in zwei Bündel theilen (m') welche Bündel an ihrer Theilungsstelle den untersten Ausläufer von der Längsfasergruppe zwischen sich fassen und sodann in ihrem Weiterlaufe zwei verschiedene Richtungen nehmen. Während das eine derselben nach aussen von dem Querschnitte der Längsfasern bis oberhalb seines dorsal gelagerten massiven Endes aufwärts schreitet und sich dort auflöst, wendet sich das andere Bündel der zwischen der Ganglienmasse (g') und der Längsbündel-Region (y') ziehenden Strasse zu, um auf derselben die Ganglienmasse (obenan auf beiden Seiten unserer Abbildung) bogenähnlich zu umfassen und die Gegend des dritten Ventrikels mit seinem eigenen Ende aufzusuchen.

Noch muss ferner einer Betrachtung die Gürtelmasse (g) des Zwischenhirnes unterworfen werden. Dieselbe ist in ihren inneren Verhältnissen mit dem fibrösen Lappen des Vorderhirnes (Fig. 7 l) vollkommen verwandt, und setzt sich auch demnach aus zweifacher Substanz zusammen, indem sie einerseits zum grössten Theil aus starken Fasern, welche dichtgedrängt, meistens von bogenähnlichem Verlauf und mit zahlreichen Bindegewebskörperchen versehen sind, anderseits aus jener überall im Gehirn auftretenden, bald molekulären, bald gestreiften, mit den runden kleinen Kernen vermengten Masse besteht. Wie man an der Figur 11 (g) bemerkt, ist unsere Gürtelmasse selbstständig, d. h. sie bildet keinen directen Bestandtheil von der Zwischenhirnmasse, obschon hinzugefügt werden muss, dass sie nicht nur öfters durch Gefässe, sondern in manchen Fällen auch durch brückenartig zu ihr übertretende Zwischenhirnsubstanz mit dem Zwischenhirn

Digitized by Google

zusammenhängt. Man wird also, von den Structurverhältnissen ausgehend, nicht fehl gehen, wenn man die Identität mit Rücksicht auf die Entstehung und Bedeutung beider Gebilde annimmt.

Zahlreichen Capillargefässen begegnet man sowohl in allen Partien des Zwischenhirnes, als auch in der Gürtelmasse.

Von der Commissura posterior und der Zirbel habe ich am hinteren Ende des Zwischenhirnes nichts gesehen.

Das Mittelhirn. Waren die vorbesprochenen ersten zwei Gehirnabschnitte nicht im Entferntesten den gleichnamigen Abtheilungen eines normalen Gehirnes analog gebaut, so beginnt merkwürdiger Weise der wohlgeordnete Bau unseres Gehirnes bei dem dritten Abschnitte, bei dem Mittelhirn. Indessen entsprechen auch hier die einzelnen Theile den normal gebildeten, selbst bei Berücksichtigung des jugendlichen Alters unseres microcephalen Kindes nicht; denn einmal weichen schon die Oberflächen der dorsalen Mittelhirnmassen von der gewöhnlichen Bildung ab, und anderseits zeigen sich einige Theile der inneren Mittelhirnmassen in ihrem Verhalten von den normalen ganz verschieden. Nicht nur, dass die vier Höcker, denen das Mittelhirn an seiner dorsalen Fläche den Namen des Corpus quadrigeminum verdankt, gar nicht existiren, sondern es manifestirt sich auch die Bildung des Aquaeductus Sylvii, überhaupt der Vierhügelregion und der Pedunculi cerebri in einer von der normalen abweichenden Weise. Mit diesen wenigen Worten ist die Charakteristik des Mittelhirnes den natürlichen Umständen entsprechend, bezeichnet.

Die Untersuchung der Mittelhirnoberfläche führt zur Erkenntniss folgender Verhältnisse:

Von der dorsalen oder oberen Aussenseite aus betrachtet bildet das Mittelhirn lateralwärts (Taf. I, Fig. 5 M) eine gewölbte Erhebung, gleichsam einen einzigen, von vorn nach hinten anhaltenden Höcker, dagegen bleibt das Mittelhirn in der Mitte derselben Seite flach (Taf. I, Fig. 3 M) und lässt somit keine Querfurche, aber auch keine Längsfurche erkennen, indem die Vierhügelganglien nicht zur Entwicklung gelangten. Die Mittelhirnmassen sind ferner bei dieser Ansicht glatt und werden nach vorn von der schon früher bezeichneten Grenzfurche (Fig. 3 y) von dem Zwischenhirn und nach hinten vom Hinterhirn (Fig. 3 M H) getrennt, von dem letzteren nicht im Mindesten bedeckt.

Bei seitlicher Ansicht (Fig. 5 M) verschmilzt das Mittelhirn mit dem Zwischenhirn, und nach den Vierhügelarmen sucht man

Digitized by Google

vergebens, denn sie existiren makroskopisch nicht einmal in der geringsten Andeutung.

An der ventralen oder unteren Mittelhirnfläche bemerkt man die Pedunculi cerebri (Fig. 4 p), aus deren Massen weit von der Mediane entfernt, in abnormer Weise, die Nervi oculomotorii (III) entspringen. Der Raum, welcher sich zwischen den Pedunculi nach vorn gegen das Zwischenhirn erweitert, beschränkt sich blos auf die nächste Umgebung, und dringt weder in das Innere zwischen die Pedunculi, noch in das Zwischenhirn hinein.

Ueber das makroskopische Verhalten der Processus cerebelli ad cerebrum und der Valvula cerebelli vermag ich nichts Näheres anzugeben, da das Gehirn an diesen Stellen so consistent war, dass eine Verschiebung jener Theile zur Unmöglichkeit wurde.

Nach den Ergebnissen der an den Querschnitten vorgenommenen Beobachtung präsentirt sich der dritte Gehirnabschnitt, mit wenigen Ausnahmen, im Allgemeinen seiner inneren Zusammenstellung nach weit mehr geordnet, als dies von seiner Oberfläche gesagt werden konnte. Wir finden hier alle die Detailverhältnisse, welche man bislang durch die mikroskopischen Untersuchungen des normal ausgebildeten Gehirnes kennen lernte.

Die Region des vorderen Zweihügels charakterisirt sich vorzüglich durch die Entsendung der Oculomotoriuswurzeln und durch den an seiner Basis erscheinenden Gehirnschenkelfuss (Pes pedunculi). Die Region des hinteren Zweihügels dagegen durch die Kreuzung der Bindearme, durch die Beförderung der Trochleariswurzeln nach aussen und durch den Uebertritt des Gehirnschenkelsystems in die Varol'sche Brücke.

Nur scheinbar befinde ich mich in einem Widerspruche, wenn ich von zwei Vierhügel-Regionen spreche, obwohl ich angab, dass die Vierhügelganglien nicht bestehen. Da jedoch dieselben Regionen dem inneren Baue nach unterscheidbar sind, so habe ich wegen der leichteren Orientirung auch makroskopisch die Bezeichnung beider Gegenden beibehalten.

I. Die Verhältnisse im Innern des vorderen Zweihügels. Dort, wo die Querschnittebenen des Zwischenhirnes nahe der hinteren Begrenzungsfurche (Fig. 5 y) ihr Ende erreicht haben, zeigt sich plötzlich auch die Region des vorderen Zweihügels mit ihren charakteristischen Verhältnissen, wie sie in Fig. 17

Digitized by Google

der Taf. II gezeichnet sind. Ohne ein genau markirtes Uebergangsstadium sind die Massen des Zwischen- und Mittelhirnes hart aneinander gerückt, und man könnte nicht mit Sicherheit entscheiden, ob räumlich der Massentheil an dem gemeinsamen Berührungsorte dem Zwischenhirn oder dem Mittelhirn angehört.

In der Fortsetzung derjenigen horizontalen Ebene, welche wir uns durch den dritten Ventrikel, beziehungsweise durch dessen Rudiment im Zwischenhirne gelegt denken, erscheint der sich an die eben genannte Höhle anschliessende und mannigfach umgewandelte Aquaeductus Sylvii (A). Der vorderste Theil desselben zeigt nur eine sehr geringe Spur von einer mit Cylinderepithel bekleideten Höhlenwandung und wird im Uebrigen in vollkommen ähnlicher Weise, wie es in der dritten Gehirnkammer geschah, von Gefässknäueln und bindegewebiger Masse erfüllt. Der mittlere Theil enthält zwar dieselben fremden Elemente wie der vorige, aber daneben auch eine spaltenähnliche, freie und regelmässig in ihrem ganzen Umfange mit Cylinderepithel besetzte Höhlung. Diesen Zustand des Aquaeductus Sylvii stellt unsere Fig. 17 (A) dar. Der hinterste ist der am meisten normal entwickelte Theil von der Sylvischen Wasserleitung, der sich jedoch erst in der hintersten Partie des vorderen Zweihügels fortsetzt (Fig. 8 A), einem aufrecht stehenden lateinischen „T“ ähnlich sieht und mit regelmässigem Cylinderepithel bekleidet ist.

Die nächste Umgebung des Aquaeduct wird von dem ihn eng einschliessenden centralen Höhlengrau, Meynert (A') gebildet, das sich wie ein breiter Ring durch intensivere rothe Färbung bei Behandlung mit ammoniakalischer Carminlösung von der übrigen Zweihügelsubstanz unterscheidet.

Unter dem Aquaeduct, d. h. in dessen Bodengrau liegen gleich anfangs Ganglienzellen-Anhäufungen, welche die Oculomotorii-Trochleareskerne[1]) (III) liefern. Obwohl jederseits quantitativ gleichmässig vertheilt, stossen dieselben in der Mediane so zusammen, dass man nur hie und da an manchen Präparaten zwei von einander völlig getrennte Kerne beobachten

[1]) An meinen Präparaten konnte ich einen gesonderten Trochleariskern nicht auffinden, halte demgemäss, entgegen der Behauptung von Forel (für Stilling) (Untersuchungen über die Haubenregion und ihre oberen Verknüpfungen im Gehirne des Menschen und einiger Säugethiere, mit Beiträgen zu den Methoden der Gehirnuntersuchung. Archiv für Psychiatrie. Bd. VII), die Angaben von Theodor Meynert aufrecht.

Digitized by Google

kann. Die Ganglienzellen in diesen Kernen haben, wie man das an normal ausgebildeten Vierhügeln sieht, eine multipolare Gestalt, und bestehen aus feinkörnigem Protoplasma, deutlich wahrnehmbarem bläschenförmigen Kerne mit Nucleolus.

Gleich unterhalb der Oculomotorii-Trochleareskerne breiten sich, gleich quer durchschnittenen Schleifen, die hinteren Längsbündel der Haube (L) aus. Dieselben zerfallen in einzelne Bündel, welche durch zwischen ihnen ziehende Fasern und zum Theil auch von den Oculomotoriuswurzeln durchbrochen und auf solche Art von einander geschieden werden. Die hinteren Längsbündel beider Zweihügelhälften verschmelzen mit einander in der Mittellinie und sitzen haubenähnlich auf den oberen Partien der rothen Kerne der Haube (Rk) auf. Aus zahlreichen rothbräunlichen, dichtgedrängten Nervenkörpern bestehend, bilden diese Kerne den mächtigsten Theil der Haubenregion.

Wenig gebogen, strahlen ziemlich zahlreich von der Mitte oberhalb des Aquaeductus Sylvii, die gekreuzten Fasern der Arme des vorderen Zweihügels herab (Tl), sie sind alsdann die Elemente der Schleife des vorderen Zweihügels, und lösen sich während ihres Verlaufes in der Haubensubstanz auf, welche jederseits von den rothen Kernen der Haube nach aussen liegt. Dabei durchstreifen viele von den Fasern die äusserste Partie der rothen Kerne.

Weiter unten von den schräg geschnittenen Ausläufern derselben Fasern, und in ziemlicher Entfernung unterhalb der rothen Kerne zeigt sich die Substantia Sömmeringii nigra (SS), welche, flächenhaft sich ausbreitend, die Grenze zwischen der Haubenregion und der Pedunculusregion herstellt und, wie immer bei dem kindlichen Gehirn, aus pigmentlosen, an einzelnen Stellen mit Carmin sehr wenig gefärbten Zellen besteht. Die Zellen erscheinen bedeutend dicht aneinander gedrängt und meistens von der Form kleiner Dreiecke.

Geht man noch weiter nach abwärts von der Sömmeringischen Substanz, so befindet man sich im untersten Theile der ventralen Mittelhirnmasse. Hier trifft man den unentwickelten Gehirnschenkelfuss (Pp) an. Er besteht aus einer feinkörnigen Masse, welcher zugleich kleine Kerne und kleine rundliche Nervenkörper beigemengt sind. Fasern, welche in dieser Gegend mitunter auftreten, gehören der Haubenregion an.

Bei einer Verfolgung der Oculomotoriuswurzeln (III')

Digitized by Google

in den einzelnen Präparaten, ergab sich Folgendes. Die meisten Oculomotoriuswurzeln — und ist ihrer verhältnissmässig eine sehr grosse Anzahl — treten bündelweise aus den Oculomotorius-Trochleariskernen hervor, begeben sich alsbald, die hinteren Längsbündel durchschreitend, grösstentheils in die rothen Kerne, wo sie einen stark nach aussen gewendeten bogenähnlichen Weg beschreiben und beim Verlassen der rothen Kerne abermals nach einwärts gegen die Mittellinie einlenken, um den Gehirnschenkelfuss zu passiren und endlich peripherisch in den Nervenstamm einzutreten. Die anderen Oculomotoriuswurzeln, wie sie unsere Fig. 17 (III') versinnlicht, wenden sich aber, nachdem sie zwischen den hinteren Längsbündeln hindurchtraten, keineswegs den rothen Kernen zu, sondern bleiben wie ursprünglich der Mediane genähert, und erst weiter unten folgen dieselben der Richtung von den unteren Theilen der rothen Kerne, um vor ihrem peripherischen Austritte aus dem Gehirnschenkelfuss abermals nach innen einzubiegen.

Es bliebe noch zu erörtern, wie sich die Ganglien und die Raphe des vorderen Zweihügels verhalten, — allein hierüber ist sehr wenig zu sagen; an beiden Stellen, wo sonst bei normal ausgebildetem Gehirn die Ganglienmasse und die durch gerade und quere Fasern besonders charakteristische Raphe auftreten, findet man in den Präparaten unseres vorderen Zweihügels nur eine feinkörnige, mit kleinen runden Kernen besetzte Masse.

2. Die Verhältnisse im Inneren des hinteren Zweihügels. Sowie die Bündel der Arme des vorderen Zweihügels, so sind auch die Bündel der hinteren Zweihügelarme in der Mitte, über der Sylvischen Wasserleitung vollständig gekreuzt (Taf. I, Fig. 8 B), und indem ihre Einstrahlung mit einer schön gebogenen Richtung nach abwärts in die Haubenregion geschieht, bilden sie daselbst das zweite Schleifenblatt oder die Schleife (S) des hinteren Zweihügels. Wir haben somit an unserer Abbildung (Fig. 8) die beiden Schleifenblätter vertreten. Das aus den Bündeln der Arme des vorderen Zweihügels entstandene hochliegende Schleifenblatt (m) befindet sich diesmal mit seinen beim Schneiden schräg getroffenen Bündeln, gleichsam einen Grenzcordon bildend, zwischen der obersten Ponsmasse (p V) und der Haubenregion, gehört jedoch der letzteren an, während das Blatt des hinteren Zweihügels (S), die äusserste Substanzpartie der Haube durchwandert und hierselbst an Querschnitten auch verbleibt.

Digitized by Google

Unterhalb der Kreuzungsstelle der hinteren Zweihügelarme bemerkt man den Aquaeductus Sylvii (A), der hier, im Gegensatze zu der vorangehenden Vierhügelgegend, eine normale Bildung erfährt. Von seinem centralen Höhlengrau (A') bleibt nur noch der eigentliche Bodengrautheil übrig, und auch dieser weist nur noch wenige Ganglienzellen des Oculomotorio-Trochlearis-kernes auf. Dagegen kommt eine ziemlich deutliche Bildung der Raphe in dem hinteren Zweihügel zu Stande. In der zweiten Hälfte des hinteren Zweihügels treten zu beiden Seiten der Sylvischen Wasserleitung beträchtliche, fortsatzreiche und im Gegensatze zu dem gewöhnlichen Verhalten bei Neugeborenen, pigmentirte Zellen, die dicht gedrängt sich in continuo von da an bis in die vierte Gehirnkammer erstrecken (Fig. 8 SF).

Die Raphe (R) macht sich ausschliesslich durch die in ihrer ganzen Höhe senkrecht verlaufenden geraden Fasern (Fibrae rectae) bemerkbar. An ihrem oberen, an das Bodengrau des Aquaeduct anstossenden Ende, verschmelzen die hinteren Längsbündel der Haube (L), welche das Ansehen zweier verkehrt liegender Dreiecke bieten. Am unteren Ende der Raphe erhebt sich die Kreuzung der Bindearme (BA), und indem die rothen Kerne der Haube im hinteren Zweihügel nicht mehr bestehen, so erklärt sich auch das mächtig entfaltete und frei gebliebene Gebiet jederseits von der Raphe, welchem die Marksubstanz der Haube innewohnt.

Eines sehr wichtigen Gebildes muss noch gedacht werden. Schon an den Querschnitten vom vorderen Zweihügel bestehen jederseits nach aussen von dem centralen Höhlengrau der Sylvischen Wasserleitung zwei grosse aufrechtstehende und bogenähnliche Querschnitte (5') von den mächtigen absteigenden Quintuswurzeln, während deren Bestandes an Vierhügelquerschnitten in ihrer Begleitung, und zwar an der inneren concaven Seite ganze Gruppen von Ganglienzellen erscheinen. Die letzteren sind bedeutend grösser als die übrigen im Vierhügel auftretenden Nervenkörper und haben eine blasenähnlich aufgedunsene Form, feinkörniges, etwas bräunlich pigmentirtes Protoplasma und einen bläschenförmigen Kern mit sehr kleinem Kernkörperchen.

Der Nervus Trochlearis konnte mit seinen an normalen Gehirnen in der rückwärtigen Partie des unteren Zweihügels peripherisch entspringenden Wurzeln nicht beobachtet werden, vielleicht, weil die in jene Querschnittebenen fallenden Präparate

Digitized by Google

kein günstiges Beobachtungsterrain hiefür abgaben, oder, weil dieser Nerv überhaupt fehlte. [1])

Das Hinterhirn. Im Allgemeinen zeigt sich schon dem freien Auge der vierte Gehirnabschnitt von einer normalen Bauart. Allein eigenthümlich erscheint es auf den ersten Blick, dass die Hinterhirnhemisphären in ihrer Massenentfaltung (Fig. 3 H), weit hinter dem verhältnissmässig mächtig entwickelten Oberwurm (W) zurückbleiben. Trotzdem kann man das Hinterhirn so ziemlich mit dem Cerebellum auf gleiche Stufe stellen.

Untersucht man die Oberfläche desselben — so weit es seine freiliegende Lage gestattet, — so bieten sich folgende Eigenthümlichkeiten in den einzelnen Partien dar.

Halten wir uns zunächst an die dorsale Aussenseite (Fig. 3 H), und zwar von vorn nach hinten vorschreitend. Der ganze vordere Hinterhirnrand besteht aus dem Lobulus centralis (lc) und den Alae lobuli centralis (alc). Längs der hinteren Partie dieser Gebilde zieht sich die ziemlich tiefe Incisura margi, nalis superior (ims), alsdann entfaltet sich in der Mitte die breite Wurmmasse (W), Vermis superior, daraufhin erstreckt sich jederseits von demselben der Lobus superior anterior seu quadrangularis (lsa), nach rückwärts von ihm läuft eine zweite tiefe Furche, der Sulcus horizontalis magnus (shm), der gleich jener vorhin bezeichneten Incisur in continuo die beiden Hinterhirnhemisphären und den zwischen ihnen liegenden oberen Wurm durcheilt. Etwas weiter nach rückwärts von der horizontalen Furche bemerkt man die Incisura marginalis inferior (imi), welche dieselbe Verlaufsrichtung wie die beiden früheren einschlägt. Endlich erscheint zwischen den beiden letzteren Furchen der Lobus superior posterior seu semi lunaris (lsp). Ausserdem zerfällt die Hinterhirnmasse an dieser Aussenseite in die zahlreichen, dem Cerebellum charakteristischen parallelen Furchen und in die zwischen diesen befindlichen schmalen Windungen.

Auch an seiner ventralen Aussenfläche zerfällt das Hinterhirn (Fig. 4 H) in dieselben zahlreichen, parallelen Furchen und Windungen, hierbei lassen sich aber keine anderen bemerkens-

[1]) Vergl. August Förster. Die Missbildungen des Menschen. Jena 1861. pag. 73. Carl Wedl. Mikrokephalus bei einem Neugeborenen. Medizinische Jahrbücher. Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. II. u. III. Heft. Wien 1863. pag. 151.

Digitized by Google

werthen Furchen oder Lappen, mit Ausnahme der verhältnissmässig schwach entwickelten Tonsillen (T) unterscheiden, und es werden die eigenthümlich gestalteten Flocken ebenfalls vermisst.

Eine spezielle Erwähnung verdienen die an der freien ventralen Aussenfläche hervortretenden Hinterhirnstiele: Processus cerebelli ad pontem (pcp) und Pedunculus cerebelli (pc). Die Stellung des ersteren lässt auf beiden Seiten den unmittelbaren Zusammenhang mit vorderen Partien der Hinterhirnhemisphären erkennen, während die Pedunculi cerebelli mehr den mittleren und hinteren Partien derselben Hinterhirntheile zugehören.

Die Gefässe, welche auch das Innere des Hinterhirnes mit Capillaren reichlichst versorgen, sind nicht an beiden Gehirnhälften vollzählig vorhanden, indem die Arteriae cerebelli inferiores (Fig. 2 acbi), von denen die vordere aus der Arteria basilaris (Fig. 2 ab), die hintere von der rechten Arteria vertebralis (av) entspringt, nur auf der rechten Seite bestehen. Dagegen entspringen auf beiden Seiten die Arteriae cerebelli superiores (Fig. 1 acs) gleichmässig von der Basilaris.

Von den zwei differenten Gebieten, d. h. von der grauen und weissen Masse ausgehend, lässt sich der innere Bau des Hinterhirnes am zweckmässigsten besprechen. Als Grundlage für die weitere Beschreibung dient die Fig. 18 der Taf. II.

1. Die graue Masse zerfällt in zwei verschiedene Theile: in die auf der ganzen Oberfläche des Hinterhirnes sich mantelartig ausbreitende Rinde (Cortex cerebelli), und in die im Innern der Marksubstanz eingebetteten Nuclei dentati.

a) Die Hinterhirnrinde zeigt neben einer sogleich hervorzuhebenden Eigenthümlichkeit im Ganzen genommen vier Schichten, welche freilich nicht mit denen des Cortex cerebelli, wenigstens nicht durchgehends, harmoniren. Man braucht nur unsere Figur 14 der Taf. II, die eine vom senkrecht geführten Schnitte bei stärkerer Vergrösserung (Hartnack VIII) entnommene Abbildung darstellt, mit der entsprechenden Abbildung von Th. Meynert[1]) (Fig. 259, pag. 793) zu vergleichen, und man nimmt den Unterschied sofort wahr.

Die erste oder die äusserste Schicht (Fig. 14, 1) bei un-

[1]) Vom Gehirne der Säugethiere. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. IV. Lieferung. Leipzig 1870.

Digitized by Google

serer Hinterhirnrinde besteht aus ziemlich massenhaften und dicht aneinander gedrängten runden Kernen, welche zwar alle feinkörnig, aber nicht bei Anwendung ammoniakalischer Carminlösung gleichmässig intensiv roth gefärbt erscheinen. In dieser Anhäufung von Kernen erblickte Obersteiner[1]) im foetalen und im Kleinhirn der Neugeborenen ein constantes Vorkommen von Bildungszellen, aus denen sich später die innersten Fasern der Pia bilden sollen, während neuerdings Denissenko[2]) dieselben für die Zellen der künftigen molekulären Schichte erklärte. An der Fig. 18 (Taf. II) findet man die allgemeine Verbreitung derselben in dem äussersten dunklen Streifen bei Cc ausgeprägt.

Die zweite Schicht (2), welche unter allen die stärkste ist, entspricht der ersten Schicht der Vorderhirnrinde (Fig. 12, 1) und besteht aus einer molekulären, zuweilen gestreiften Substanz, mit wenigen eingestreuten feingekörnten Kernen; von Nervenkörpern macht sich daselbst gar nichts bemerkbar.

Die dritte Schicht (3) enthält die Purkinje'schen Ganglienzellen in nur spärlicher Anzahl. Die Gestalt derselben ist die eines Kolbens, dessen breiteres Endstück sich zwischen die Elemente der vierten Schicht (4), meistens in senkrechter Stellung hineinsenkt, so dass das dünnere obere Endstück nach aufwärts in die vorangehende Schicht (2) hineinragt. Aufgebaut werden die Purkinje'schen Nervenkörper von feinkörnigem Protoplasma, bläschenähnlichen Kernen und sehr kleinen Kernkörperchen. Ihre hirschgeweihartig sich verästelnden Fortsätze konnten leider nicht beobachtet werden, wie dies aus dem bedeutend zusammengeschrumpften Habitus der einzelnen Zellen bei unserer Abbildung (Fig. 14, 3) erhellt. Es haben eben die histiologischen Elemente der Hinterhirnrinde unter der Einwirkung des Weingeistes besonders stark gelitten.

Die vierte Schicht (4) besteht aus mächtigen Anhäufungen von feingekörnten und dicht aneinandergedrängten Kernen mit punktähnlichen Kernkörperchen.

Auf diese letzte Schicht der Hinterhirnrinde folgt zu innerst die Markleiste (ms), welche aus parallel verlaufenden Nervenfasern, runden und spindelförmigen feingekörnten Kernen zusammengesetzt wird.

---

[1]) Untersuchungen über die Rinde des kleinen Gehirnes. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1870.

[2]) Zur Frage über den Bau der Kleinhirnrinde bei verschiedenen Klassen von Wirbelthieren. Archiv f. mikr. Anat. Bd. XIV. pag. 213.

Digitized by Google

b) Der Nucleus dentatus. Derselbe repräsentirt in jeder Hinterhirnhälfte (Fig. 18 Nd) ein dicht geschlängeltes und zwei- oder dreifach gefaltetes graues Blatt, dessen Oeffnung nach innen zu, der geschlossene Theil nach aussen gerichtet ist, und dessen Elemente von zahlreichen, kleinen Dreiecken ähnlichen Nervenkörpern gebildet sind. Er liegt nicht nahe der Unterfläche des Hinterhirnes, wie in normalen Fällen, sondern in der Mitte der Marksubstanz, so dass er von allen Partien der Oberfläche des Hinterhirnes gleich weit entfernt ist. Ein sehr charakteristisches Merkmal besteht ausser seiner verhältnissmässig zu den übrigen Hinterhirntheilen mächtigen Massenentwickluug auch in seiner Ausdehnung. Während nämlich der Nucleus dentatus bei ausgebildetem Kleinhirn an Querschnitten aus dem ersten vorderen Drittheil sichtbar gemacht werden kann, zeigte sich derselbe stets in unserem Falle an den meisten Querschnitten, ausgenommen derjenigen, welche von der vordersten und der hintersten Hinterhirnpartie gewonnen waren.

Den Nucleus dentatus accessorius, Meynert und den Dachkern, Stilling fand ich weder in der einen, noch in der anderen Hinterhirnhälfte vor.

2. Die weisse Masse. Von dieser Hinterhirnmasse habe ich nur Weniges zu berichten. Dieselbe bildet weitaus den grössten Theil unseres Gehirnabschnittes und charakterisirt sich hauptsächlich dadurch, dass sie meistens aus der Grundmasse mit kleinen runden Kernen besteht und weniger Nervenfasern enthält. Ausserdem mündet die weisse Masse mit einem ihrer Theile als Dachmasse (Cbl) in den vierten Ventrikel (4) frei hinein.

Soweit ich die Nervenfasern verfolgen konnte, liessen sich zweierlei Arten in ihrem Verlaufe verfolgen. Erstens Querfasern, welche vom Dache der vierten Gehirnkammer in die beiden Hinterhirnhälften einstrahlten (r'), zweitens abermals Querfasern, welche dagegen die oberen mit den unteren Hinterhirnmassen zu verbinden schienen (q') und bogenähnlich verliefen. Die ersteren sammeln sich zum grössten Theile in ein aus feinen Fasern bestehendes Bündel, die letzteren sind viel dickere Fasern und bilden mehrere mit einander parallel und bogenähnlich ziehenden Bündel, von denen sich einzelne auf dem Wege des Processus cerebelli ad pontem (pcp) ununterbrochen in die Ponsmasse (pV) hineinbegeben.

Endlich traten öfters an Querschnitten verhältnissmässig sehr weite Gefässlumina (gfl) in der Marksubstanz auf.

Digitized by Google

Bevor ich zu der Beschreibung des fünften Gehirnabschnittes, des Nachhirnes übergehe, möge mir eine kurz gefasste Besprechung des Pons Varoli gestattet sein.

Der Hirnknoten (Fig. 4 pV) ist, mit den übrigen Gehirntheilen verglichen, ziemlich wohl gebildet. Seine Aussenfläche zeigt eine auffallende und zwar dadurch bewirkte Asymmetrie, dass die von der Injectionsmasse strotzende Arteria basilaris, welche von dem hinteren Rande der Brücke (Fig. 2 ab) nach dem vorderen und von rechts nach links einen zierlichen Bogen beschreibt, in ihrer ganzen Verlaufsrichtung während der Conservirung die Ponsmasse eindrückte. Daher erklären sich auch die beiderseits von der Raphe (R) befindlichen Erhebungen als Kunstproducte. Noch mehr aber als dieser Umstand fällt weiterhin die verhältnissmässig zu der Ponsmasse mächtige Entwicklung der Processus cerebelli ad pontem (pcp) auf. Es scheint dies auf eine directe Beziehung der Brückenarme zu der Massenentfaltung des Hinterhirnes hinzuweisen, während die Ponsmasse auch von der quantitativen Entwicklung der Pedunculi cerebri abhängig gemacht wird. Da nun diese letzteren blos zu einer sehr schwachen Entfaltung gelangten, so konnten sie selbstverständlich an der Vermehrung der Ponssubstanz in diesem Falle keinen Antheil nehmen.

Die Nerven, welche von der Brückenmasse und ihrer nächsten Umgebung peripherisch entspringen, treten bei unserem Gehirn durch die Brückenarme, also in abnormer Weise, hervor. Der vorderste unter ihnen ist Nervus trigeminus (V), er entspringt jederseits von der Mitte der Brückenarme mit einem einfachen und ziemlich starken Stamme. Nahe dem hinteren Brückenrande entspringen gleichfalls von den Brückenarmen, je mit einfachem, gleichmässig dickem Stamme, und zwar nach aussen der Nervus acusticus (VIII), nach innen zu und neben dem vorigen, der Nervus facialis (VII). An der linken Hälfte unserer Abbildung bemerkt man nur mehr den, dem Trigeminus sich nähernden Acusticus, indem der Facialis beim Präpariren der Gefässe und Hirnhäute am Gehirn nicht erhalten werden konnte.

Die Durchmusterung der mikroskopischen Querschnitte ergab über den inneren Bau der Brücke Folgendes (Taf. I, Fig. 8 pV).

Zunächst erfüllen ganze Gruppen von Ganglienzellen und Nervenbündeln in dicht gedrängter Anordnung alle Schichten der

Digitized by Google

Ponsmasse, deren grösster Theil in ganz ähnlicher Weise, wie in den übrigen normalen Gehirnpartien, aus der Grundmasse besteht.

Von den Nervenbündeln ist hervorzuheben, dass sie alle dem Querfasersystem zugehören und ausschliesslich aus dem Hinterhirn vermittelst der Processus cerebelli ad pontem hierher zogen. Schleifenähnlich und in horizontaler Verlaufsweise durchsetzen die aus zahlreichen, zarten Nervenfasern sich sammelnden Bündel alle Regionen der Brücke, nur an zwei Stellen weicht ihre Richtung von dem horizontalen Verlaufe ab; in der obersten Partie, wo ihr Zusammenhang mit dem bogenförmig aufsteigenden und mit kräftigen Faserzügen versehenen Brückenarm (pcp) ersichtlich ist, und in der untersten Brückenschicht, wo sie ebenfalls und vollständig bogenförmig jederseits den Brückenarm anstreben. In gleicher Weise charakteristisch ist für alle in der Brücke auftretenden Nervenbündel, dass sie ihren Weg ausnahmslos durch die Raphe nehmen, ohne dass dabei ein Unterschied zwischen solchen Fasern gemacht werden könnte, welche von der linken Brückenhälfte in die rechte, oder aber umgekehrt gelangt wären.

Ziemlich regelmässig liegen zwischen den Faserzügen die Ganglienzellen-Gruppen. An den Ganglienzellen lassen sich mehrere Grössen unterscheiden; die grössten von ihnen sind etwas kleiner als die Nervenkörper des Oculomotorius-Trochleariskernes, und finden sich mehr einzeln innerhalb der zwischen den oberen Faserzügen der Brückensubstanz gelagerten Gruppen zerstreut, die übrigen massenhaft auftretenden Zellen sind klein zu nennen, sie verbreiten sich in der ganzen Ponsmasse. Die erstgenannten Ganglienzellen haben ein feinkörniges Protoplasma, ebensolche grössere und kleinere Kerne und Kernkörperchen, ihre Gestalt ist durchschnittlich eine bläschenförmig aufgedunsene. Dagegen blieb mir die Bedeutung der zahlreichen kleinen Nervenkörper trotzdem, dass ich ihre runde Form und ihr feinkörniges Protoplasma, Kern mit Kernkörperchen deutlich erkannte, ziemlich unklar.

Neben diesen Elementen treten sehr viele und sowohl zwischen die Nervenkörper-Gruppen, als auch in und zwischen den Faserbündeln eingelagerte, schon oftmals erwähnte kleine runde Kerne auf, welche keiner erneuerten Besprechung mehr bedürfen.

Von den Gefässen will ich nur bemerken, dass sie zahlreich in allen Richtungen die Brückensubstanz im Inneren durchsetzen und alle von der Arteria basilaris, öfters auch mit stärkeren Stämmchen entspringen.

Digitized by Google

Ich wende mich zu der Schilderung der äusseren und inneren Verhältnisse des fünften Gehirnabschnittes.

Das Nachhirn kann im Grossen und Ganzen seiner Bildungsstufe nach in jeder Hinsicht den Anspruch auf die ausgebildete Medulla oblongata erheben.

In makroskopischer Beziehung kommt hauptsächlich die ventrale Fläche des Nachhirnes (Fig. 4 N) in Betracht. Mit zwei symmetrischen, durch den in der Mediane verlaufenden Sulcus longitudinalis anterior (sla) getheilten Hälften grenzt das Nachhirn nach oben oder vorne dem hinteren Rande der Varol'schen Brücke an und hängt lateralwärts von derselben Begrenzungsebene auf beiden Seiten mit dem Hinterhirn, durch die freilich an der dorsalen Nachhirnfläche dahinziehenden Pedunculi cerebelli (pc), zusammen. Sehr bald unter dem hinteren Brückenrande und unweit von dem Sulcus longitudinalis anterior (sla) treten die proportionell zu der Nachhirnmasse gewiss ziemlich stark entwickelten Olivenkörper (O) auf; ihre ursprüngliche Form hat gewissermassen eine Beeinträchtigung erlitten, indem theilweise die Arteria basilaris, theilweise die Arteriae vertebrales an ihrer Vereinigungsstelle zur Basilaris (vergl. Fig. 2 ab, av), die Spuren von Eindrücken zurückliessen. Zwischen den beiden Oliven und jederseits von dem Sulcus longitudinalis anterior erstrecken sich nicht einer Erhebung, sondern einer Vertiefung gleichende Stellen der als Fortsetzung von den Pedunculi cerebri in der Medulla oblongata bestehenden Pyramiden (P), deren unentwickelter Zustand also schon makroskopisch gekennzeichnet ist.

Andere hervorzuhebende Merkmale lassen sich bei dieser Ansicht am Nachhirn nicht erkennen.

Was die wichtigen an dieser Fläche der Medulla oblongata peripherisch entspringenden Nerven anbelangt, so gilt von denselben Folgendes.

Der Nervus abducens (VI) entspringt zwischen dem hinteren Brückenrande und dem oberen oder vorderen Rande des Nachhirnes, und zwar jederseits mit einfachem Stamme; an der rechten Hälfte unserer Abbildung (Fig. 4) fehlt der bei Loslösung von Hirnhäuten und Gefässen in Verlust gerathene zweite Abducens. Rechterseits an derselben Abbildung bemerkt man lateralwärts von der oberen Partie der Olive zwei sehr kurze und einfache Nervenstämme, die von allen bislang benannten Gehirnnerven am schwächsten sind. Der erstere Stamm repräsentirt den

Digitized by Google

Nervus glossopharyngeus (IX), der letztere den Nervus vagus (X). Beide Nerven werden auf der linken Hälfte unserer Abbildung, aus den bei den vorhergegangenen ähnlichen Fällen angeführten Ursachen vermisst. Für das makroskopische Verhalten des Nervus hypoglossus und Accessorius Willisii vermag ich gar nichts vorzuführen, — ich fand dieselben nicht vor.

Gleich wie die ventrale Fläche des Nachhirnes, so erscheint auch die dorsale (Fig. 3 N) ganz glatt und ohne jede nennenswerthe Erhebung, ohne furchenähnliche oder sonstige Vertiefung, ausgenommen den Sulcus longitudinalis posterior (slp), welcher nach vorne in den vom Hinterhirn vollkommen bedeckten Ventriculus cerebri quartus (v^4) einmündet. In Betreff der Verhältnisse des letzteren wird erst in der Folge verhandelt werden, da die Zergliederung aus den schon früher angedeuteten Gründen unterlassen werden musste. Daher blieb auch die makroskopische Einsicht in diese Verhältnisse verschlossen.

Die grosse Anzahl der das Nachhirn ernährenden Gefässe stammt vorwiegend in der oberen oder vorderen Nachhirnpartie von der Basilaris und theilweise auf der rechten Seite von der vorderen Arteria cerebelli inferior (Fig. 2 ab und acbi), in den mittleren von den Arteriae vertebrales (Fig. 2 av) und in der hintersten Partie von der Arteria spinalis antica (Fig. 2 asa), rechterseits auch von der hinteren Arteria cerebelli inferior (acbi).

Innerer Bau des Nachhirnes. Die Darlegungen, welche ich beziehentlich des Baues der Medulla oblongata zu machen habe, finden ihren Ausgangspunkt in dem mittleren Areale der Figur 18 (N) auf der Tafel II. Allerdings werden wir hierselbst nicht zu der Uebersicht der Structurverhältnisse im vorderen Theil des Nachhirnes, sondern vielmehr in die Querschnittsebene durch die mittlere Queraxe des Sinus rhomboidalis geführt. Bevor ich indessen in die Schilderung der Einzelheiten an unserer Abbildung eingehe, scheint es mir von einiger Wichtigkeit, die centralen Verhältnisse des Nervus trigeminus, welche zum grössten Theile in die Querschnittsebenen der vorderen, unterhalb der Fovea anterior der vierten Gehirnkammer und oberhalb des Pons Varoli sich ausbreitenden Nachhirntheiles hineinfallen, in aller Kürze zu berühren. Die Durchmusterung der einschlägigen Präparate führte zu folgendem Ueberblick der Trigeminuswurzeln.

1. Absteigende Quintuswurzeln, Meynert. Dieselben nehmen ihren Ursprung aus jenen grossen blasigen Zellen,

Digitized by Google

deren Erwähnung schon im Corpus quadrigeminum geschah, und deren Beginn in einer halbmondförmigen Gruppirung beiderseits und nach aussen vom centralen Höhlengrau (Meynert) des Aquaeductus Sylvii schon im oberen Zweihügel erfolgte, um sodann am Innenrande des sehr schwach ausgebildeten Processus cerebelli ad cerebrum herabschreitend im Gebiete des Trigeminusaustrittes zu endigen.

Zu dieser Art von Quintuswurzeln gesellen sich ferner die aus den Zellen der Substantia ferruginea hervorgegangenen Fasern; dieselben sammeln sich als horizontal gelagerte, halbmondförmige Querschnitte längs der beiden seitlichen Winkeln der Fovea anterior des vierten Ventrikels, um sodann in die grosse sensorische Wurzel einzustrahlen. Die Zellen der Substantia ferruginea erschienen, im Gegensatze zu denen der embryonalen und kindlichen Gehirne, als braun pigmentirte Nervenkörper, grösstentheils von spindelförmiger, mitunter aber auch von bläschenartig aufgedunsener Gestalt. Die Ausbreitung dieser pigmentirten Substanz in der Medulla oblongata entsprach einerseits dem Locus coeruleus der Fovea anterior, anderseits dem Dache der vierten Gehirnkammer, an welcher Stelle sie bei ausgewachsenen Gehirnen die Substantia ferruginea superior darstellt.

Als drittes Glied von den absteigenden Quintuswurzeln bildeten sich Fasern derart heran, dass sie als Fibrae rectae aus dem obern Ende der Raphe hervorkamen und unterhalb des grauen Bodens des Ventriculus quartus verlaufend, sich an die vorhergenannten Wurzelfasern angeschlossen haben. Die Herkunft dieser Wurzeln leitet bekanntlich Theodor Meynert[1] mit höchster Wahrscheinlichkeit von den Längsbündeln der vordern Brückenabtheilung (Fuss des Hirnschenkels, Pes pedunculi) her.

2. Aufsteigende Quintuswurzel. Diese Wurzel empfängt ihre Fasern in beträchtlicher Menge von der gelatinösen Substanz oder vom Kopfe des Hinterhornes der Medulla spinalis (Taf. I, Fig. 10 G''). An Querschnitten von der Medulla oblongata steigt sie zu beiden Seiten des motorischen Querschnittsfeldes als halbmondförmiges Areal, das wiederum in seiner Concavität die Zellen der gelatinösen Substanz einschliesst (Taf. I, Fig. 9, Taf. II, Fig. 18 S', G). Die ganze Wurzel lenkt endlich in der Höhe der Austrittsebenen des Quintus in dessen Wurzelbündel ein.

3. Wurzeln aus dem motorischen Kern. Die von der

[1]) o. c. pag. 776.

Digitized by Google

hintern Gegend der Fovea anterior entnommenen Querschnitte zeigten eine beiderseits nach aussen des motorischen Querschnittsfeldes eingebettete, nicht sehr lange Zellengruppe, welche aus dichtgedrängten multipolaren Nervenkörpern bestand, und nichts anderes als den motorischen Quintuskern vorstellte. Aus diesem Kern strahlten die zu einem starken Faserbündel gesammelten Wurzeln aus, zu denen ich Ursprungsfasern hinzutreten sah, die aus dem obern Theile der Raphe kamen und auf dem von ihnen beschriebenen Wege theilweise das hintere Längsbündel, theilweise das motorische Querschnittsfeld durchbrachen. Selbst der motorische Kern erhielt in dieser Weise Fasern aus der Raphe.

Von den aus dem Kleinhirn und möglicher Weise noch aus anderen Gebieten entspringenden Quintuswurzeln konnte ich mich nicht vollends überzeugen.

Aus der eben kurz gefassten Schilderung der centralen Ausbreitung des Trigeminus in Verbindung mit dem oberflächlichen Anblick der vorhin angedeuteten Abbildung (Taf. II, Fig. 18), beziehungsweise deren mittleren Partie, wie auch der Figuren 9 und 10 (Taf. I), ergibt sich für das Nachhirn und Rückenmark der regelmässige Bau noch in einem viel höheren Grade, als dies im Mittelhirne der Fall war. Darum eben findet auch in diesem Falle die allgemeine Erfahrung ihre Bestätigung, nach welcher diese Theile am centralen Nervensystem bei den Microcephalen durchgehends wohlgebildet sind. Und nur mit Ausnahme des Vorderhirnes und Zwischenhirnes trifft auch auf unsern Fall bezogen das Urtheil von Theile[1]) zu: „Wir ersehen daraus, dass sich die Medulla oblongata beim Microcephalus noch genau an die Medulla spinalis anschliesst, und im Ganzen auch noch das Cerebellum, dass dagegen der das Rückenmark mit dem Grosshirn in Verbindung setzende Hirnschenkel eine höchst auffallende Verkümmerung erfahren hat, die sich, wenn gleich weniger stark ausgesprochen, auch am ganzen Grosshirne kundgibt."

Ich kehre zu den Verhältnissen des Nachhirnes an der Abbildung 18 (N) zurück, bei deren Besprechung ich mich, mit Rücksicht auf deren allgemeine Kenntniss, von einer möglichst prägnanten Kürze leiten lasse.

Das Bodengrau der vierten Gehirnkammer (4) folgt in seinen Bildungsnuancen den weiterhin zur Sprache kommenden Formveränderungen derselben Kammer und zeigt eine,

[1]) Fr. W. Theile. Ueber Microcephalus. Zeitschrift für rationelle Medicin von Henle und Pfeufer. Bd. XI. Leipzig und Heidelberg 1861. pag. 210.

Digitized by Google

dem obern Ende der Raphe näher gerückte Zellenanhäufung, welche aus multipolaren Nervenkörpern zusammengesetzt ist und den Facialis-Abducenskern, Stilling (7') repräsentirt. Rechterseits an unserer Abbildung entspricht seiner Lage eine etwas breitere Wölbung der Bodengrau-Oberfläche, wogegen sich der bogenförmige Contour linkerseits weit über sein gewöhnliches Gebiet ausdehnt und in die durch den Herausfall eines stärkeren Gefässes verursachte Spalte ausläuft. Die meistens von der innern Partie dieses Kernes entspringenden Wurzeln sammeln sich in Verbindung mit solchen aus der Raphe (R) als Fibrae rectae hervortretenden und das hintere Längsbündel (L) durchflechtenden Fasern zu einem an den Querschnitten mit der Raphe parallel verlaufenden, das motorische Feld (MF), wie auch die Region der vorderen Schleife (m) nach abwärts durcheilenden Bündel, den Abducens-Wurzeln (6).

Das siebente Nervenpaar bezieht seine Wurzeln von der Raphe als Fibrae rectae, welche hier rechterseits die äussersten Theile des Bodengrau's durchstreifen, das Facialisknie (G') und den Facialis-Abducenskern umkreisen, um als absteigende Facialis-Wurzel (7), einen bis in den Nervenstamm (linkerseits VII), vorüber und nach innen von der aufsteigenden Quintuswurzel (S') und der gelatinösen Substanz (G) herabreichenden zierlichen Bogen zu beschreiben. Ferner entstehen die Wurzeln für den Facialis im Facialis-Abducenskern (links), im untern Facialiskern, Meynert (7²), der aus fortsatzreichen Nervenzellen besteht, und mehr nach aussen von dem motorischen Querschnittsfelde und oberhalb der oberen Olive (O') liegt.

Die centrale Ausbreitung des achten Gehirnnervenpaares anlangend, so kann ich, da meine Beobachtungen sehr spärlich waren, sehr geringe Angaben machen. Ich konnte nämlich an den Präparaten aus dieser Gehirngegend blos so viel erblicken, dass der Acusticus (VIII) in zweifacher Richtung seine Wurzeln erhält: 1. aus der Raphe, 2. aus dem innern Acusticuskern, Stilling (8¹), welcher Kern beiderseits an unserer Abbildung bis zu den lateralen Winkeln des vierten Ventrikels hinreicht, unmittelbar mit der Marksubstanz des Hinterhirnes verschmelzend. Nachdem die Acusticuswurzeln ihre Ursprungsstätte verliessen, durchbrechen sie mit einem sehr geringen Antheil (linkerseits) die aufsteigende Quintuswurzel mit der gelatinösen Substanz und sammeln sich frühzeitig zu einem compacten Bündel, das dann am Kleinhirnstiel (Pedunculus cerebelli SFC, MFC)

Digitized by Google

nach innenwärts vorüberschreitend die Medulla oblongata verlässt.

Einen äussern und mittleren Acusticuskern konnte ich ebensowenig, wie die im Cerebellum entstehenden, auf mehrfachen Wegen zum Acusticusstamm gelangenden Wurzeln (Meynert) auffinden.

Desgleichen will ich an dieser Stelle einige Bemerkungen über die Gestaltungsverhältnisse des vierten Ventrikels vorbringen. An Schnitten, die den Querebenen der Fovea anterior entlehnt waren, erschien der Ventrikel vielmehr breit als lang, dabei aber öfters etwas unsymmetrisch dislocirte Massen sowohl seines Bodengraus als auch seiner Dachmassen begrenzend. Hieran schliesst sich überhaupt der besonders hervorzuhebende Umstand an, dass nicht nur diese räumliche Ausdehnung, sondern auch die, dieselbe Ausdehnung einschränkenden und den Ventrikel umgebenden Massen von einer wesentlich entsprechenden Entwickelung in die Länge bedeutend zurückwichen, als wären sie gleichsam durch Hemmnisse mechanischer Natur hievon abgehalten worden. Vollends abnormer Art ist indessen in unserem Falle die Bildungsweise des Ventriculus quartus hinterwärts, wo er sich plötzlich ohne eine Bildung des Calamus scriptorius zum Centralcanal abschliesst. Der Canalis centralis, den ich leider ebensowenig wie den Rückenmarkscanal wegen der Unzulänglichkeit des Materials verfolgen konnte, bestand an allen Präparaten aus der kritischen Gegend der Umwandlung der Medulla oblongata zum Rückenmark aus zwei übereinander gestellten Lichtungen (Taf. I, Fig. 10 cc), von denen die obere eine kleine, mit Cylinderepithel bekleidete Lücke, die untere eine längliche gleichfalls mit Cylinderepithel umsäumte Spalte darstellen. Das Verbindungsstück zwischen beiden vollkommen offenen Lichtungen stellte sich als eine bindegewebige Masse heraus, welche sehr wahrscheinlich in ähnlicher Weise, wie in der oben besprochenen Sylvi'schen Wasserleitung, auf dem Wege secundärer Processe entstanden sein mochte und demnach auch mit den eigentlichen primären genetischen Vorgängen gar nicht zusammenhängen dürfte.

Es erübrigt mir noch eine flüchtige übersichtliche Darstellung der Verhältnisse an den Abbildungen Fig. 9 und Fig. 10 (Taf. I). An der ersteren Figur tritt uns obenan zunächst das Bodengrau der vierten Gehirnkammer entgegen, und zwar als ein lichtes, die Oberfläche von unserer Figur bildendes Areal, dessen Begrenzungslinie von aussen her keineswegs die sonst in dieser Gegend an voll-

Digitized by Google

kommen ausgebildeten Gehirnen auftretenden symmetrischen Differenzirungen in Nervenkerne aufweist. Vielmehr konnten die entsprechenden Nervenkerne nur bei Verfolgung der die einzelnen Zellengruppen unseres Bodengrau's verlassenden Nervenwurzeln topographisch bestimmt werden. So entspricht der am oberen Ende der Raphe (R) und zu beiden Seiten der hinteren Längsbündel (L) befindliche Antheil des Bodengrau's dem Hypoglossuskern, welcher ganz deutlich einen inneren und einen äusseren Knäul (Th. Meynert) [1]) von vielstrahligen Nervenkörpern (Taf. II, Fig. 13 a, b) und Nervenfasern darstellt. Von der unteren Partie des Hypoglossuskernes brechen die Wurzeln für das zwölfte Gehirnnervenpaar in mehrere zarte Bündel gesammelt hervor (XII), alsbald ziehen die Hypoglossus-Wurzeln sehr nahe der Raphe und mit ihr parallel, die innere Abtheilung des motorischen Feldes (M F J) und das vielstrahlige Mark der unteren Olive durchbrechend nach abwärts, um an die Peripherie der Medulla heran zu treten. Die untere Olive (O), welche auswärts von dem Stratum zonale (z") bogenförmig umgeben wird, ist in analoger Weise, wie dies mit dem Nucleus dentatus des Hinterhirnes der Fall war, ein im Verhältniss zu ihrer Umgebung mächtiges Gebilde, das nach oben und aussen an die äussere Nebenolive (Oe), nach oben und innen an die innere Nebenolive (Oi) angrenzt und aus zahlreichen, kleinen Dreiecken ähnelnden Zellen aufgebaut ist. Zwischen den beiden unteren Oliven und am unteren Ende der Raphe breitet sich in einer kurz begrenzten Strecke die unentwickelte Pyramide (P) aus.

Nach aussen von dem Hypoglossuskern erscheint das Gebiet der als zweifache Nervenkörper-Gruppe unterscheidbaren oberen Vaguskerne (X [1]), welche die Wurzeln für das zehnte Kopfnervenpaar (X) in zarten Bündeln derart entsenden, dass diese innenwärts sehr nahe an der gemeinsamen aufsteigenden Wurzel des seitlichen gemischten Systemes, Meynert, (W') (solitäres Bündel, Stilling) vorbeistreifen, in bogenähnlicher Verlaufsweise die äusserste Abtheilung des motorischen Querschnittsfeldes (MFE) durcheilen, indem sie gleichzeitig zu ihrer äusseren Seite, die innere Abtheilung (SFC) und die äussere Abtheilung (MFC) des Kleinhirnstieles (Pedunculus cerebelli), hingegen zu ihrer inneren Seite die aufsteigende Quintuswurzel (S') mit der Substantia

[1]) o. c. pag. 792.

Digitized by Google

gelatinosa (G) liegen lassen; rechterseits an unserer Abbildung treten die Vaguswurzeln mehr in einer schräg senkrechten Richtung durch die gelatinöse Substanz und die aufsteigende Trigeminuswurzel heraus. Mittelständig im motorischen Felde besteht zuletzt ein kleiner rundlicher Querschnitt, der aus multipolaren Nervenzellen zusammengesetzte untere Vaguskern (X²), welcher die Faserelemente für die vorderen Vaguswurzeln liefert.

Zu der Figur 10 übergehend, so begegnen wir daselbst schon dem definitiven Gestaltungsprocess des sich in das Rückenmark transformirenden Nachhirnes. Wir sehen den abgeschlossenen Centralcanal (cc), um ihn herum die Gruppirung der grauen Masse, und zwar nach unten und seitlich den Kopf (Cn) mit dem Processus lateralis des Vorderhornes (Hypoglossus- und der seitliche motorische Kern), nach oben und etwas seitwärts vom Centralcanal den Hals des Hinterhornes (Vago-Accessoriuskern, H G), über diesem noch mehr nach aussen den Kopf des Hinterhornes (aufsteigende Quintuswurzel mit der gelatinösen Substanz, G'). Die weisse Masse, welche beiderseits zwischen den Sulcus longitudinalis posterior (slp) und den Sulcus longitudinalis anterior (sla) eingeschaltet ist, wird von den Elementen des Hinterstranges (H'), des Seitenstranges (L') und des Vorderstranges (Vs) gebildet.

Ihren Theil an der Darstellung und besondere Berücksichtigung fordern die Verhältnisse der deutlichen Pyramiden-Kreuzung (D), ein Umstand, der neben dem klaren Anblick der Erscheinung, welche die sich kreuzenden Fasern bieten, noch vorzugsweise im Hinblick auf die Entstehung der Pyramiden unsere Aufmerksamkeit fesselt. Während einerseits, wie wir das früher sahen, der Gehirnschenkelfuss im Mittelhirne und in der Brücke, dann die Pyramiden im Nachhirne gar nicht zur Entwickelung gelangten, tritt uns die untere Pyramiden-Kreuzung mit voller Deutlichkeit entgegen. Wie soll nun diese widerspruchsvolle und dennoch unbestreitbare Thatsache ihre Erklärung finden?

Diese Frage beansprucht namentlich deshalb ein höheres Interesse, weil Paul Flechsig in neuerer Zeit eine Theorie über die Bildung der Pyramiden entwickelte, für welche seine umfangreichen und mit grossem Fleisse geführten entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen mit grosser Wahrscheinlichkeit eintraten. Flechsig schreibt[1]): „Alle Räthsel scheinen sich uns

[1]) Paul Flechsig. Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen u. s. w. Leipzig 1876. pag. 202.

Digitized by Google

auf eine befriedigende Weise zu lösen, wenn wir annehmen, dass die Pyramiden und Pyramidenbahnen von oben nach abwärts sich bilden. Mag nun diese Bildung geradezu so erfolgen, dass sich Fasern mit freien Enden nach abwärts weiter schieben, oder so, dass sich an solchen Enden immer neues Bildungsmaterial anlagert: jede neugebildete Strecke muss in ihrer Lagerung abhängig sein von der nächst älteren. Ein neuer Abschnitt kann sich an irgend welcher Stelle nur in unmittelbarem Anschluss an den alten bilden; dieser ältere Abschnitt ist der eigentliche Bildungsmittelpunkt für den neuen. Die Massen würden sich von oben nach unten weiter schieben, wie wir wohl annehmen müssen, in Form dicker Bündel, welche bereits den grössten Theil der Pyramidenfasern führen etc."

Für das Zustandekommen der Pyramiden-Kreuzung sieht sich Flechsig zu einer mechanischen Erklärung veranlasst, indem er die Widerstände[1]) hervorhebt, wie die stumpfwinkelige Knickung des Medullarrohres, wodurch eine Bucht entsteht, die das Weiterziehen und Einhalten derselben Richtung seitens der Pyramiden verhindern. „Erwägt man, — fährt Flechsig fort[2]) — dass sich in der ganzen Länge der Oblongata und des Rückenmarkes ausser an der angegebenen Stelle einer an der Vorderfläche des Medullarrohres von oben nach unten wachsenden Fasermasse nirgends ähnliche Widerstände entgegenstellen, so erscheint es wohl gerechtfertigt, den Umstand, dass die Pyramidenbündel gerade hier Richtung und Lage zu ändern pflegen — sich einerseits in die Seitenstränge einsenken, andererseits sich kreuzen — mit diesen localen Verhältnissen in Beziehung zu bringen. Die von oben in der Form zweier getrennter Bündel herabkommenden Pyramiden mischen sich solange nicht, als sie nicht durch Widerstände gezwungen werden, ihre Richtung zu ändern. Dass dies aber geschehen könne und müsse, wenn sie in diese Bucht eingedrungen sind, und dass diese Richtungsänderung auch zu einer Kreuzung führen könne, bedarf wohl keines weiteren Beweises."

Nachdem endlich Flechsig solche Fälle beobachtete, wo eine Pyramiden-Kreuzung gar nicht zu Stande kam, so betrachtet er die Variabilität als die naturgemässe Erscheinung.[3])

[1]) ibid. pag. 203.
[2]) o. c. pag. 203.
[3]) o. c. pag. 205.

Digitized by Google

Ich glaube aber, dass sich unser Autor gerade an dieser Stelle in einem Widerspruche zu seiner Erklärung im Sinne der mechanischen Wirkungen befindet. Denn es entsteht die Frage: wie ist es möglich geworden, dass in einigen Fällen die Knickung des Medullarrohres und die hiedurch entstandene Bucht eine Pyramiden-Kreuzung verursachen konnten, und in anderen Fällen nicht? Sollte es etwa in den letzteren Fällen zu keiner Knickung des Medullarrohres gekommen sein?

Ueberdies stellt sich das Erscheinen der Pyramiden-Kreuzung in unserem Falle diametral der Flechsig'schen Theorie von der Entstehung der Pyramiden entgegen. Hier beweist mit aller Bestimmtheit die Pyramiden-Kreuzung eine Bildung der Pyramiden-Bahnen vom Rückenmarke nach aufwärts, also nicht von oben nach abwärts, sondern von unten nach aufwärts, gerade das Gegentheil von dem, was Flechsig behauptet hat. Hingegen tritt hier der völlig unentwickelte Zustand der Pyramiden weiter oben in der Medulla oblongata, des Gehirnschenkelfusses in der Brücke und im Mittelhirne mit dem Ausfall der Grosshirn-Hemisphären-Bildung in Beziehung, was seit jeher in ähnlichen Fällen beobachtet wurde. Somit eröffnet sich in unserem Falle zur Frage von der Pyramiden-Entwickelung folgende Ansicht. Im Verlaufe normaler Entwicklungs-Processe bildet sich ein Theil der Pyramidenfasern vom Rückenmarke nach aufwärts, der andere Theil vom Grosshirn nach abwärts, beide Theile verwachsen später mit einander, um ein continuirliches Fasersystem herzustellen.

Beurtheilung der Untersuchungs-Ergebnisse.

Seit mehreren Decennien beschäftigt sich die anatomische Forschung mit der morphologisch und physiologisch gleich interessanten Verkleinerung des Schädels und Hirnes (Microcephalie, Micrencephalie). Indem sie in jeder Verkleinerung oder Vergrösserung irgend eines Körpertheiles eine Abweichung von der normalen Bildungsweise erblickte, so lag es überaus nahe, sowohl die Verkümmerung des menschlichen Kopfes in die Reihe der unter verschiedenen Formen in der organischen Welt häufig vorkommenden Missbildungen zu stellen, als auch nach der Frage von den bei Entstehung solcher Bildungen wirksamen Einflüssen oder Ursachen zu forschen.

Die von den Autoren aufgestellten Ansichten lassen sich im Allgemeinen in zwei Classen theilen: „nach der einen — schrieb

Digitized by Google

Rokitansky[1]) — liegt die Ursache der Missbildung in einer ursprünglichen Missbildung des Keimes, nach der anderen wird die Missbildung durch verschiedene, den Keim während seiner Entwicklung treffende Einflüsse verursacht."

Nur die zweite Ansicht, insbesondere durch die Schriften Joh. Fr. Meckel's, namentlich das Handbuch der pathologischen Anatomie[2]), zur Geltung gebracht, hat zur Beurtheilung des vorliegenden Falles Bedeutung.

Sämmtliche, diese Ansicht vertretenden Autoren haben, von den embryologischen Erfahrungen geleitet, jede Missbildung für eine Bildungshemmung erklärt, die Vorstellungen über deren Entstehung jedoch in verschiedener Weise zum Ausdruck gebracht. So bezeichnete Caspar Friedrich Wolff[3]) die abweichende Thätigkeit der vis essentialis, Blumenbach die abweichende Thätigkeit des Bildungstriebes, Henle[4]) die Abweichung von der Idee der Gattung, Bischoff[5]) die Lebenskraft, organische Kraft, und endlich Andere die Vegetations- oder vegetative Kraft als die Entstehung der Missbildungen bewirkende Ursachen.

Neben diesen mehr allgemein formulirten Umschreibungen, welche unrichtiger Weise als Bezeichnungen der Ursachen hingestellt wurden, versuchte Serres[6]) ein spezielles Gesetz zu bestimmen. Nach Serres soll nämlich die Entwicklung eines Organes von der Entwicklung des Gefässsystemes, namentlich der Arterien, derart abhängig sein, dass mit dem Mangel oder mangelhafter Entwicklung irgend einer Arterie, auch der Mangel oder mangelhafte Entwicklung des von der entsprechenden Arterie versorgten Organes einherschreitet.

Ein zweites und dem vorigen ähnliches Gesetz führte Tiedemann[7]) vor. Nach diesem Forscher würden die missgebildeten

---

[1]) C. Rokitansky. Lehrbuch der pathologischen Anatomie. Erster Band. Wien 1855. pag. 10.

[2]) Joh. Fr. Meckel. Handbuch der pathologischen Anatomie. 2 Bände. Leipzig 1812—1818.

[3]) C. F. Wolff. Nov. Commentar. Petrop. T. XVII.

[4]) J. Henle. Allgemeine Anatomie. Leipzig 1841. pag. 219.

[5]) Th. L. W. Bischoff. Entwicklungsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung der Missbildungen. Handwörterbuch der Physiologie von Rudolph Wagner. Erster Band. Braunschweig 1842. pag. 895.

[6]) Serres. Anatomie du cerveau. Tom. I Paris 1824

[7]) Fr. Tiedemann. Anatomie der kopflosen Missgeburten. Landshut 1813.

Digitized by Google

Theile nicht wie nach Serres von den Gefässen, sondern von der directen Beziehung zum Nervensystem abhängig gemacht.

Endlich stellte Geoffroy Saint Hilaire [1]) bezüglich der aus übersichtlicher Bearbeitung der Missbildungen hervorgegangenen Regeln sein „principe du balancement des organes" auf (Correlation der Organe), wonach wiederum die übermässige Entwicklung eines Theiles durch die Beeinträchtigung eines anderen erfolgt.

Unzweifelhaft kann jede von den angeführten Ansichten, wie dies allgemein angenommen wird, bei vorsichtiger Anwendung viele Missbildungen einigermassen verständlich machen, doch wird keine von ihnen die Ursache von der Entstehung der Missbildungen, nicht in einem einzigen Falle, zur Entscheidung bringen. Alle diese Ansichten bildeten sich eben als die nothwendige Consequenz jener Bestrebungen, welche zu einer wissenschaftlichen Erklärung solcher in das organische Leben tief eingreifenden Verhältnisse drängten, und vermöge der Forschungsmethode und deren Vervollkommnung, zu verschiedenen Zeiten, selbstverständlich auch in verschiedener Weise entstanden waren. Sie alle wurden aber trotz ihrer rein hypothetischen Natur von grosser Bedeutung, zumal wir auch bei Behandlung der Microcephalie auf die Hypothese, dass dieselbe eine Hemmungsbildung sei, zurückzugreifen genöthigt sind, ohne dass wir bislang im Stande gewesen wären, die Zeit mit einiger Sicherheit zu bestimmen, in welcher der Schädel mit dem Gehirn den Beginn ihrer Entwicklungshemmung erleiden. Freilich treten uns hier fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, um nur einige zu erwähnen, das causale Verhältniss zwischen Schädelkapsel und Gehirn, das karge Untersuchungsmaterial und besonders der Mangel an foetalen und jugendlichen Microcephalen.

Darum eben lag es in der Natur der Sache, wenn Rudolph Virchow [2]) in neuerer Zeit auf einem anderen Wege an die Lösung derselben schwierigen Frage herantritt. Der berühmte Forscher verfolgte die Entstehung der Microcephalie vermittelst seiner entwicklungsgeschichtlichen Studien über den Schädelgrund, deren Resultate in dem Schlussatze gipfelten: dass die Microcephalie eine Verkürzung oder Hemmung in der Entwicklung des

[1]) Isid. Geoffroy St. Hilaire. Histoir gén. des Anomalies de l'organisation. Paris 1832—1836.

[2]) Vergl. auch Virchow's Mittheilungen von Synostosen des Keilbeinkörpers, in seinen gesammelten Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medizin. Frankfurt 1856.

Digitized by Google

Schädelgrundes, speziell der Wirbelkörper des Tribasilarbeines bedeute, zu welchem Vorgang wahrscheinlich die vorzeitige Synostose der nächste Grund sei.

Ganz anderer Art ist die Ansicht, welche späterhin Carl Vogt entwickelte, als er, auf einseitige Verwerthung des Materials an Schädeln und deren Ausgüssen gestützt, die Microcephalie auf Atavismus zurückführen wollte. „Wir behaupten" — sagt Vogt [1]), „dass die Microcephalie eine partielle atavistische Bildung ist, welche in den Gewölbtheilen des Gehirnes auftritt und als nothwendige Folge eine Ablenkung der embryonalen Entwicklung nach sich zieht, die in ihren wesentlichen Charakteren auf den Stamm zurückführt, von welchem aus die Menschengattung sich entwickelt hat." Der Stamm aber sei der allen Primaten gemeinschaftlich zukommende; somit ist der Microcephalen-Schädel ein Affen-Menschenschädel, das Microcephalen-Hirn ein Affen-Menschenhirn.

Während Vogt seine atavistische Theorie auf das Vorkommen des stärker entwickelten Siebbeinschnabels, auf den Mangel des unteren gemeinsamen Stammes der Fossa Sylvii und endlich auf die gleichmässige Verkümmerung aller Grosshirnlappen stützte, genügte die Untersuchung zweier Microcephalengehirne, um jene Theorie über den Haufen zu werfen. Julius Sander [2]) war es, der nachzuweisen vermochte, dass nicht selten bei sonst normal ausgebildeten Gesammtverhältnissen ein stärker entwickelter Siebbeinschnabel vorkomme, dass die Fossa Sylvii am Microcephalen-Hirn ebenso in der Gestalt eines schiefgestellten Y, wie beim normalen Menschen und nicht wie bei anthropomorphen Affen erscheine, und dass die besonders hervorzuhebende Bildung des sehr dünnen Splenium corporis callosi geradezu mit der mangelhaften Bildung der Hinterhauptlappen (Rudolph Wagner) in Zusammenhang gebracht werden müsse. Sander sieht das Microcephalen-Hirn als ein fehlerhaft entwickeltes Gehirn an und kommt im Wesentlichen zu der von Rudolph Wagner längst vertretenen Ansicht zurück. Aber R. Wagner sagte [3]): „Ein Microcephalus bleibt theilweise ein embryonaler Hydrocephalus. Auch die embryonalen

[1]) C. Vogt. Ueber die Microcephalie oder Affenmenschen. Archiv für Anthropologie. Zweiter Band. Braunschweig 1867. pag. 276.

[2]) J. Sander. Beschreibung zweier Microcephalengehirne mit einigen Bemerkungen. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten von W. Griesinger. I. Band. Berlin 1868—69. pag. 304.

[3]) R. Wagner. Ueber die Hirnfunctionen mit besonderer Beziehung zur allgemeinen Zoologie. Troschel's Archiv für Naturgeschichte. Berlin 1861. pag. 176.

Digitized by Google

Verhältnisse einzelner Schädelknochen sprechen für diese Ansicht. Aber wie bei allen Bildungshemmungen oder richtiger Hemmungsbildungen, ist es nicht ein Stehenbleiben auf einer früheren Bildungsstufe; die Windungen und Lappen wachsen vielmehr, nur in geringerem Grade, und die Verkümmerung zeigt sich am stärksten in denjenigen Theilen, welche in der Genesis die am wenigsten entwickelten waren."

Auch v. Mierjajevsky[1]), der vor einigen Jahren das an Gewicht bislang bedeutendste (369,053 Gramm) Microcephalen-Hirn untersuchte und auch Angaben über die inneren Structurverhältnisse desselben Microcephalen-Hirnes machte, konnte nicht mit der Vogt'schen Theorie übereinstimmen.

Vom Gesichtspunkte einer weitblickenden Beurtheilung wendet sich ferner gegen die atavistische Theorie Rudolph Virchow[2]): „Mein Haupteinwand gegen Vogt ist aber der, dass er ein schlechthin krankhaftes Verhältniss mit gesetzmässigen Entwicklungs-Verhältnissen in eine Reihe stellt. Dies ist auch vom Standpunkte eines erklärten Descendenz-Theoretikers aus nicht anzuerkennen. Denn die Entstehung neuer Arten und Spielarten hat nur dann einen Sinn, wenn die einzelnen Individuen dieser Arten oder Spielarten für eine selbstständige Existenz, wenn möglich auch für einen Kampf um das Dasein zweckmässig eingerichtet sind. Es kann aber nicht füglich eine Art oder Spielart existiren, wenn ihre einzelnen Individuen so hilflos sind, dass sie für ihre eigene Erhaltung gar nichts zu thun im Stande sind, wenn sie nicht einmal ein regelmässiges parasitisches Verhältniss herzustellen vermögen. Dies ist bei den Mikrocephalen der Fall. Ihr Blödsinn hindert sie irgend eine Art von selbstständiger Arbeit, welche auf Selbsterhaltung gerichtet wäre, zu leisten; sie sind auf die Ernährung durch die Familie, durch die Gesellschaft angewiesen. Ganz abgesehen von ihrer Unfähigkeit zur Fortpflanzung, also zur thatsächlichen Herstellung einer Art oder Spielart, ist ihr geistiger Zustand oder ihr Gehirn so mangelhaft, dass eine solche Art oder Spielart, auch wenn sie entstände, ohne allen Kampf um das Dasein sofort zu Grunde gehen würde. Wenn auch ihr Verstand dem manches Affen nahe kommt, so

[1]) Johannes v. Mierjajevsky. Ueber einen Fall von Microcephalie. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Zeitschrift für Ethnologie. Vierter Band. Berlin 1872.

[2]) R. Virchow. Menschen- und Affenschädel. IV. Band, Heft 96 der gemeinwissenschaftlichen Vorträge. Berlin 1870. pag. 31.

Digitized by Google

fehlt ihnen doch der Instinct, welcher schon bei den neugeborenen Affen in wunderbarer Weise wirksam wird und ihn zu Leistungen befähigt, welche ebenso zweckmässig als überraschend sind. Davon ist bei dem microcephalen Blödsinnigen nichts wahrzunehmen: sein Zustand ist wesentlich der des Hirnmangels, der des Leidens, ohne dass ihm dafür ein Ersatz gewährt ist. Er ist ein durch Krankheit theilweise veränderter Mensch, aber kein Affe."

In einem grösseren Werke, in welchem uns die erste und genaue anatomische Beschreibung eines 8jährigen microcephalen Mädchens gegeben ist, unterzog v. Bischoff die Vogt'sche Theorie einer eingehenden Kritik und gelangte zu Resultaten, welche dieselbe ebenso entschieden zurückweisen. v. Bischoff [1]) spricht sich über das Gehirn der Helene Becker, welches der Bildung und der Grösse nach dem von Sandifort [2]) beschriebenen und auf der 64. Tafel, Vol. IV abgebildeten Gehirn eines 20jährigen Jünglings sehr ähnlich sieht, folgendermassen aus: „Dieses Gehirn ist vollkommen wohlgebildet, trägt weder an seinem Aeusseren noch in seinem Inneren irgend welche Spuren eines pathologischen Processes oder einer Zerstörung an sich. Vielmehr sieht es äusserlich durchweg dem normal gebildeten Gehirne irgend eines Säugethieres und zwar unleugbar dem eines grösseren Affen von der Grösse eines Cynocephalus ähnlich. Auch bei genauerer Betrachtung und Untersuchung hat dasselbe unzweifelhaft in vielen Punkten eine grosse Affenähnlichkeit."

Allein v. Bischoff fand an demselben Gehirn eine Asymmetrie der Windungen und schliesst aus derselben, da eine solche Asymmetrie an normalen Menschen- und Affengehirnen nicht vorkommt, auf eine abnorme Bildung des Gehirnes, die „höchst wahrscheinlich in einer sehr frühen Zeit, am Ende des dritten Monates begann, wo von einer Schädelkrankheit als Ursache derselben gar keine Rede sein konnte." [3]) Nur insoferne stimmt v. Bischoff mit Vogt überein, als er gegen Rudolph Virchow in der Synostose der Schädelnähte keine mögliche Ursache, sondern mit

[1]) Bischoff v. Anatomische Beschreibung eines microcephalen 8jährigen Mädchens, Helene Becker aus Offenbach. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der königlichen baierischen Akademie der Wissenschaften. Elfter Band. München 1874. pag. 103.

[2]) Sandifort. Museum Anatomicum Academiae Lugduno-Bataviae. Volumen quartum. pag. 88 und 89.

[3]) o. c. pag. 174. Vergl. R. Wagner, o. c. pag. 176.

Digitized by Google

Cruveilhier[1]) die Folge von der Verkümmerung des Hirnes bei Microcephalie erblickt, was Carl Vogt[2]) direct an den bekannten Schädeln von den Kindern Moegle nachzuweisen im Stande war. Endlich betrachtet v. Bischoff die Microcephalie als eine Hemmungsbildung und ist der Meinung[3]), dass der Schädel und das Gehirn von derselben störenden Ursache getroffen werden.

Ich glaube im Vorstehenden so ziemlich das Wichtigste aus der Literatur angeführt zu haben, und darf wohl hinzufügen, dass uns bislang jedwede positive Angabe, sowohl rücksichtlich der Ursachen, als auch rücksichtlich des Wesens von der Verkleinerung des Schädels und Hirns fehlen. Nur so viel kann als feststehend gelten, dass wir es in allen ähnlichen Fällen mit einer Bildungshemmung zu thun haben, für welche wir jedoch in jedem einzelnen zur Untersuchung gelangenden Falle die denselben bestimmenden morphologisehen Belege erst zu suchen haben werden. Demgemäss wird es aber in erster Linie auf die Bestimmung der Zeitverhältnisse von der Entwicklungshemmung ankommen, während die Discussion der bei Entstehung von Microcephalie wirkenden Ursachen in weitere Ferne rückt.

Mit diesem Gesichtspunkte trete ich an die kritische Besprechung des Untersuchungsobjectes heran.

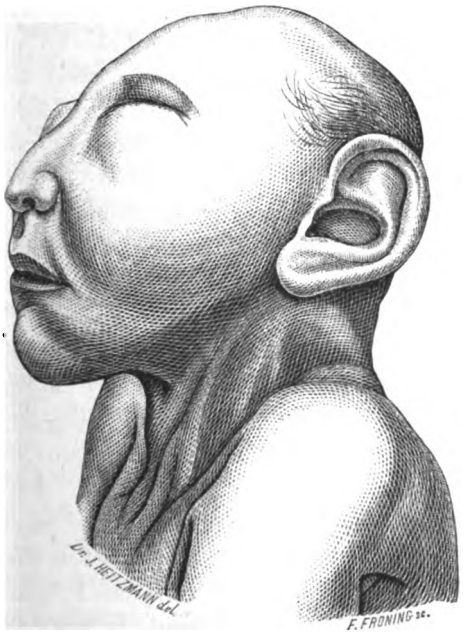
Betrachtet man die Gestaltungs- und Grössenverhältnisse des vorliegenden Gehirnes, so drängt sich uns der Vergleich desselben mit dem Hirn der Cyclopia[4]) unwillkürlich auf. „Diese Missbildung — schreibt Förster[5]) — ist äusserlich dadurch charakterisirt, dass an einem Fötus mit übrigens meist wohlgebildetem Körper und Kopfe Augen und Nase an ihren normalen Stellen fehlen, und dagegen in der Gegend der Nasenwurzel ein einfaches Auge sitzt, über welchem meist ein rüsselförmiges Nasenrudiment hervorragt.“ Zudem kommen noch manche andere Umstände in Betracht, welche scheinbar zu Gunsten eines solchen Vergleiches sprechen möchten, wie z. B. die zusammengeflossenen Sehhügeln, die Verkleinerung der grossen Hirnschenkeln, der Ausfall des vierten Gehirnnervenpaares u. s. w.

Indessen abgesehen davon, dass die blosse Aehnlichkeit niemals

[1]) J. Cruveilhier. Traité d'Anat. path. gen. Paris 1849, 1852.
[2]) o. c. pag. 195.
[3]) o. c. pag. 168.
[4]) Vergl. August Förster, o. c. Taf. XIII, Fig. 11—16.
[5]) o. c. pag. 73.

Digitized by Google

bei morphologischer Beurtheilung entscheidet, brauchen wir nur einen flüchtigen Blick auf den anfolgenden Holzschnitt zu werfen, und die in der Einleitung oberflächlich berührten anatomischen Gesammt-Verhältnisse zu berücksichtigen, um sofort zu der Ueberzeugung zu gelangen, dass diesfalls die auf einer tiefen Entwicklungsstufe stehen gebliebene Microcephalie vor uns liege.



Gypsabguss in halber natürlicher Grösse abgebildet.

Untersuchen wir nunmehr, in welcher Weise die Entwicklungsstörung an den Gehirnabschnitten und zwar zunächst am ersten, dem Vorderhirne, entstanden sein mochte.

K. E. v. Baer's berühmtes Werk enthält folgende wichtige Stelle [1]): „Sie (die drei primären Hirnbläschen) sind sehr früh kenntlich, gleich nach dem Schlusse der Rückenrinne, ja vor erreichtem Schlusse. Aus dem vorderen dieser primären Bläschen sieht man das Auge, aus dem hinteren das Ohr sich hervorstülpen. Etwas später ist auch hier das vordere Bläschen in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die vordere zuerst nur wie ein stumpfer Zapfen vorragt, dann durch eine mittlere Einsenkung getheilt wird und nach unserer Benennung, trotz ihrer Kleinheit, als Vorderhirn betrachtet werden muss."

V. v. Mihalkovics, der die Entwicklungsgeschichte des Gehirnes der höheren Vertebraten neuerdings eingehend verfolgte, äussert sich über die Bildung des von Baer'schen Vorderhirnes

[1]) o. c. pag. 303 und 304.

Digitized by Google

folgendermassen [1]): „Das secundäre Vorderhirn entsteht durch einen Vorstülpungsprocess aus dem Stirnrande des primären Vorderhirnbläschens. Hier wächst während der Abschnürung der Augenblasen eine neue grosse Blase aus, welche anfangs keine bestimmten Grenzen gegen das primäre Vorderhirn hat. Ist aber die Blase ganz ausgebildet, dann entsteht eine von oben nach unten und vorn gerichtete sichelförmige Einschnürungsfalte an der Seitenwand, und theilt das primäre vom secundären Vorderhirnbläschen.“ [2])

Aus diesen beiden Citaten resultirt für unseren Fall der überaus wichtige Satz, dass das Hemisphärenbläschen ursprünglich als ein ungetheiltes Gebilde aus dem vordersten der primären Gehirnbläschen hervorgegangen ist.

An diese entwicklungsgeschichtliche Thatsache anknüpfend, wird es sehr wahrscheinlich, dass das in Rede stehende Vorderhirn, als einfache Blase auf der ursprünglichen Entwicklungsstufe zurückbleibend, keine weiteren morphologischen Stadien durchlief, wobei dessen quantitative Ausbildung blos auf Kosten der in seinem Innern weiter schreitenden Differenzirungen histiologischer Elemente geschah. In erster Linie sprechen zu Gunsten dieser Ansicht zwei Momente: 1. Der Ausfall einer Bildung des Processus falciformis major; 2. die Structur des Vorderhirnmantels. Von der Bedeutung des ersteren Umstandes bei der Hemisphärenbildung haben wir durch die Untersuchungen von Mihalkovics eine bestimmte Kenntniss erlangt, darnach [3]) „die Zweitheilung der Hemisphären durch die embryonale Sichel erfolgt ist“. Ich darf wohl noch weiter gehen und sagen, dass wir in dem Ausfalle der Sichelbildung zugleich einen positiven Nachweis von der Ursache erhalten, welche vorzüglich neben gewiss noch anderen, gleich hervorzuhebenden secundären Verhältnissen, die in unserem Falle bestehende merkwürdige Microcephalie zur Folge hatte.

Was dann das zweite Moment anbetrifft, so hat schon die früher gegebene Beschreibung vom Vorderhirnmantel dargethan, dass hier, wenngleich mit geringen Schwankungen, eine zwar mangelhaft entwickelte, aber denn doch continuirliche, bis zur

---

[1]) o. c. pag. 37.

[2]) v. Mihalkovics hat die eben angeführte Stelle v. Baer's mit keinem Worte erwähnt, scheint also dieselbe gar nicht zu kennen, oder aber fasst er sie in einem von seiner Angabe gänzlich abweichenden Sinne auf.

[3]) o. c. pag. 165.

Digitized by Google

Hirnbasis hinabreichende Grosshirnrinde vorliege, deren besondere Unterbrechung oder nachträgliche Verschmelzung nirgends an den entsprechenden Stellen sichtbar ward.

Aber auch die Andeutungen von Längsfurchen und Windungen widersprechen nicht im Mindesten der aufgestellten Behauptung. Dass eine ausgebildete Furche überhaupt auftritt und blos in der Richtung der Queraxe einen deutlichen Ausdruck erhält, das lässt sich durch die interessanten Untersuchungen von Rüdinger [1]) hinreichend erklären. Vornehmlich sind es zwei Sätze aus denselben, welche hier klärend eingreifen, 1. dass die erste Bildung der Windungen nicht an eine bestimmte Zeit geknüpft ist, und hier aus unbekannten Gründen individuelle Schwankungen stattfinden; 2. dass mit der schon vor der Geburt vorhandenen Form des Kopfes, die Verschiedenheit in der Stellung der Hirnwindungen Hand in Hand gehe, so dass beim Brachycephalen [2]) die Windungen mehr quer, beim Dolichocephalen mehr schräg stehen. Der letztere Satz erhält noch in einer anderen Beziehung besonderen Werth, nämlich hinsichtlich der allgemeinen Beurtheilung des vorliegenden Gehirnes. Alle Gehirnabschnitte weisen ein Gedrängtsein in der Richtung der Längsaxe auf, namentlich sind die ersten drei Abschnitte (Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn) sozusagen ineinander gepresst, was entschieden zu Gunsten der oben angeführten Theorie R. Virchow's sprechen würde, wenn die Ursache der Verkürzung, besonders mit Rücksicht auf die niedere Entwicklungsstufe des Vorder- und Zwischenhirnes, diesfalls im Gehirne selbst nicht gesucht werden müsste.

Andererseits entstehen grosse Schwierigkeiten für meine Behauptung aus dem Mangel jedweder Höhlung und Epithelialbildung im Innern des Vorderhirnes. Man wird mir gewiss mit Recht entgegenhalten, dass, wenn auch das Vorderhirn auf der Entwicklungsstufe eines Bläschens stehen blieb, unter allen Umständen eine Höhle oder eine Stelle aufweisen muss, wo die Höhle mög-

[1]) N. Rüdinger. Vorläufige Mittheilungen über die Unterschiede der Grosshirnwindungen nach dem Geschlecht beim Fötus und Neugeborenen, mit Berücksichtigung der angeborenen Brachycephalie und Dolichocephalie. Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Baierns, I. Band. München 1877.

[2]) Die Kurzköpfigkeit beim Menschen hängt wohl mit derjenigen Schädelmodification (der sogenannten Mopsbildung) zusammen, welche ihre extremen Repräsentanten in dem Niata-Rind der südamerikanischen Pampas und dann in unseren Hausthieren (Hund, Schwein, Schaf, Ziege) besitzt. Vergl. C. Claus. Grundzüge der allgemeinen Zoologie. 4. Auflage. Marburg 1878. pag. 144.

Digitized by Google

licher Weise verwachsen ist. Ich habe dagegen schon oben mit Nachdruck hervorgehoben, dass ich von Beiden nicht einmal eine Spur auffinden konnte und muss gestehen, dass ich mir diesen unleugbaren Mangel nur durch die inneren Structurverhältnisse des Vorderhirnes erklären kann.

Wie wir nämlich schon früher gesehen haben, bestehen daselbst nebeneinander, die zu einem Klumpen zusammengeschmolzene Ganglienmasse (Fig. 6 gl), welche dorsalwärts gelagert ist, unterhalb derselben eine centrale Masse, die zum grossen Theile den Inhalt des Vorderhirnes bildet und mit einem von der Basis des Vorderhirnes in das Innere desselben eindringenden Lappen in Verbindung tritt, der wiederum als accessorischer Theil hinsichtlich der Hirnmasse und als directer Bestandtheil hinsichtlich der Gebilde des Mesoderms erscheint. Denkt man sich nun, dass derselbe Lappen im Laufe des späteren Fötallebens dem, im Sinne der Untersuchungen von Hensen[1]), erst nachträglich mit den Gefässen in das Mark des centralen Nervensystems eingewanderten Bindegewebe gefolgt war, so ist immerhin möglich, dass der immer weiter in's Innere des Vorderhirnes hineinwuchernde Lappen und die Differenzirung der nervösen Elemente zu einer vollständigen Ausfüllung der Vorderhirnhöhle führten, und zwar dermassen, dass die Vorderhirnhöhle nur noch als ein Rudiment im Zwischenhirne übrig blieb. Eine Unterstützung erhält diese Auffassung durch den innigen Zusammenhang des Vorderhirnes mit dem Zwischenhirn, und durch das Auftreten eines anfangs dorsalwärts gelegenen und offenen, später hingegen abgeschlossenen Höhlenrestes im Zwischenhirne.

Allerdings kann die Bildung des Lappens für das Product eines von der Basis cranii ausgegangenen pathologischen Processes erklärt werden, über dessen Wesen und eigentliche Bedeutung nur die eingehende Untersuchung des Schädelgrundes möglicher Weise ein Licht zu verbreiten vermocht hätte; das zu thun war ich leider nicht in der Lage, weil ich den Schädel nicht besass. Jedenfalls ist das ganze Lappengebilde blos von einer secundären Bedeutung und wird auch deshalb die besagte Behauptung über die Entstehung der Entwicklungshemmung des Vorderhirnes, wie

[1]) Victor Hensen. Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. Leipzig 1877.

Digitized by Google

ich glaube, nicht im Geringsten alteriren. Wenigstens vermag ich mir keine andere Vorstellung über das Vorderhirn zu bilden.

Was weiterhin die Beurtheilung des Zwischenhirnes anbelangt, so erscheint es ebenfalls zweckentsprechend, die Entwicklungsvorgänge, wie sie am normalen Hirn ablaufen, zum Ausgangspunkte zu wählen. Nach Kölliker[1]) sind die diesbezüglichen Vorgänge folgende: „Der zweite Abschnitt des embryonalen Hirnes, das Zwischenhirn oder die Sehhügelblase ist ursprünglich eine hohle dünnwandige Blase, in weiter Verbindung mit dem Mittelhirne und dem Vorderhirne. Im weiteren Verlaufe verdickt sich die Wand von den unteren seitlichen Theilen und von der Seitenwand her und spaltet sich zugleich die Blase in der oberen Mittellinie. In der Fig. 103, welche das Gehirn von einem etwa sieben Wochen alten Embryo darstellt, war die Sehhügelblase noch ungespalten, in der Fig. 114 dagegen von einem dreimonatlichen Embryo sehen Sie dieselbe gespalten bis auf einen kleinen Rest ganz hinten, aus welchem die Commissura posterior und die Zirbel sich entwickelt."

Sucht man den Stützpunkt durch Uebertragung der soeben angeführten Verhältnisse auf das Zwischenhirn in unserem Falle zu gewinnen, so lässt sich die Annahme des dritten Monates, als desjenigen Zeitpunktes, wo die Hemmung in der Entwicklung begann, aus der äusseren und inneren Gestaltung desselben Hirnabschnittes, in einer mehr denn wahrscheinlichen Weise begründen. Der Vorgang wäre dieser. Nachdem sich die Zwischenhirnblase oben in der Mittellinie gespalten, mochte die Differenzirung der histiologischen Elemente, von den verdickten Seitenwänden und der ungespalten gebliebenen unteren Wand ausgehend, immer mehr und mehr ihre Ausbreitung genommen haben, und zwar in solchem Masse, dass die Spalte fortwährend eine kleinere und nach oben und vorn gegen das Vorderhirn verdrängte geworden ist. Dort, wo ein Theil von ihr überbrückt wird (Taf. II, Fig. 11), wuchsen die Theile der gespaltenen Zellwandung abermals zusammen und bildeten so die Elemente der mittleren Commissur, wie dies namentlich durch Schmidt[2]) und v. Mihalkovics[3])

[1]) A. Kölliker. Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig 1861. pag. 240.

[2]) Fr. Schmidt. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. 11. Bd. Leipzig 1862. pag. 59.

[3]) o. c. pag. 71.

Digitized by Google

beobachtet ward [1]), während es zur Differenzirung der Commissura posterior und der Zirbel unter den bestehenden niederen Entwicklungsverhältnissen gar nicht kommen konnte.

Indessen übt bei der Beurtheilung des Zwischenhirnes einen sehr störenden Einfluss das unbestimmbare Verhältniss desselben zum Vorderhirn einerseits, und anderseits der Umstand, dass das Chiasma und die Wurzeln der Sehnerven nur mit dem Vorderhirn in Verbindung bleiben; denn es zeigten, wie ich früher ganz besonders hervorhob, die Querschnitte vom eigentlichen Zwischenhirn nicht die geringste Spur einer Beziehung dieses Gehirnabschnittes zu den Opticuswurzeln. Da es aber Angesichts der bisherigen entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen ganz und gar nicht angeht, die Sehnerven aus dem Vorderhirn hervorgehen zu lassen, so ist nur die einzige Möglichkeit einer Erklärung dieses morphologisch total verschobenen Verhältnisses darin geboten, dass man die Trennung der Opticuswurzeln vom Zwischenhirn, als durch die histiologischen Vorgänge im Vorderhirne verursacht, annimmt, wodurch die Sehnervenwurzeln entsprechend der Lage des Chiasma nun einmal in abnormer Weise, in das Bereich der Vorderhirnmassen hineinfielen. Selbstverständlich ist dies nur eine Vermuthung, über deren Werth ja nach dem eingenommenen Gesichtspunkt verschieden geurtheilt werden mag.

Beziehentlich der Gürtelmasse des Zwischenhirnes (Fig. 7 g) gilt im Ganzen das, was von dem fibrösen Lappen an der Vorderhirnbasis gesagt worden ist.

---

[1]) Neuerdings bezweifelt Ehlers (die Epiphyse am Gehirn der Plagiostomen. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXX. Suppl., pag. 628) diese übereinstimmende Beobachtung und verwickelt sich selbst in Widersprüche, wenn er die Tuberculа intermedia der Selachier für die homologen Theile der Thalami optici erklärt. Abgesehen davon, dass dieselbe Deutung schon von Stieda (Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. 18. Leipzig 1860) aufgestellt wurde, übersah Ehlers bei seinem Homologisiren die zwei morphologisch wichtigsten Factoren: 1. dass diese Gebilde gar keine Beziehungen zu den Sehnervenwurzeln haben, und 2. dass dieselben vor dem Chiasma der Optici gelagert sind. Auch seine Behauptung (pag. 630), dass die Stellung der Epiphyse am Hirn für die Bestimmung der Homologien einzelner Gehirnabtheilungen (Owen) sicheren Anhalt gäbe, ist eine durchaus irrige. Wie kann ein Organ, dessen Wesen weder morphologisch, noch physiologisch bislang aufgeklärt, ferner dessen Existenz bei Cyclostomen sehr fraglich ist (ganz abgesehen vom Amphioxushirn), in solch' wichtiger Frage massgebend sein, zumal die Hirnnerven diesfalls die entscheidenden Factoren bieten? Vergl. K. E. v. Baer (o. c., pag. 308) und C. Gegenbaur, Ueber die Kopfnerven von Hexanchus und ihr Verhältniss zur Wirbeltheorie des Schädels. Ienaische Zeitschr. Bd. 6. Leipzig 1871. pag. 513.

Digitized by Google

Das Mittelhirn. In einem minder ausgedehnten Masse wurde der dritte Hirnabschnitt von der Entwicklungshemmung getroffen, wie dies schon aus dessen Beschreibung im vorigen Abschnitte dieses Aufsatzes hervorgeht. Trotzdem lässt sich aber auch hier an der äusseren Gestalt die Störung von der Weiterentwicklung deutlich erkennen. Es zeigte sich ja, dass die Oberfläche des Mittelhirnes und zwar an seiner dorsalen Seite ganz glatt blieb, ohne die Bildung von den charakteristischen Hügeln.

Ueber die Entwicklung des Mittelhirnes sagt Kölliker[1]: „Die Oberfläche ist lange Zeit glatt, abgesehen von einer, wie es scheint, nicht constanten Längsfurche, die später schwindet. Erst im sechsten Monate bildet sich eine bleibende Längsfurche an der Oberfläche aus, zu der dann im siebenten Monate auch eine Querfurche kommt, während zugleich die zwischen den Furchen gelegenen Theile sich wölben, so dass dann das Organ im Wesentlichen ausgebildet ist. Aus den Basaltheilen des Mittelhirnes entwickeln sich die Hirnstiele." Selbstverständlich ist die Entwicklungshemmung im Vergleich zu den eben angeführten Angaben des dritten Hirnabschnittes auf den sechsten Monat zu verlegen, also auf eine viel spätere Zeit als dies bei den vorangehenden zwei Gehirnabschnitten der Fall war, daher erklärt sich auch der mehr ausgebildete und normale Bau im Innern des Mittelhirnes im besprochenen Falle.

Im Hinblick auf die zwei letzten Abschnitte, Hinterhirn und Nachhirn, habe ich an dieser Stelle nichts mehr, als was hierüber der beschreibende Abschnitt gebracht, anzuführen.

Zum Schlusse meines Aufsatzes mögen mir noch einige Sätze gestattet sein.

Die Microcephalie im eben behandelten Falle ist das Product einer Bildungshemmung (Autoren). Die Hemmung in der Entwicklung[2]) begann in sehr früher Zeit und zwar am Vorderhirn

[1]) o. c. pag. 243.

[2]) Chr. Aeby hat sich in seinem Vortrage: „Ueber das Verhältniss der Microcephalie zum Atavismus" (Tagblatt Nr. 5 der deutschen Naturforscher und Aerzte, Cassel 1878), sowohl gegen die atavistische Bildung der Microcephalie, als auch gegen „das Stehenbleiben auf fötaler Entwicklungsstufe" (pag. 117) erklärt. Aber wenn Aeby auch sehr richtig bemerkte, dass das Freibleiben der Insula Reil noch immer nicht ein hinreichendes Zeugniss für den fötalen Charakter des Gehirnes abgäbe, so ist andererseits sein Standpunkt, den er in dieser Frage einnimmt, zum mindesten einseitig, wenn nicht völlig unrichtig, denn sein Urtheil steht in vollem Widerspruche mit den Resultaten vorliegender Untersuchung. Aeby sagt (pag. 118 und 119): „Die Microcephalie gehört somit zu einem patho-

Digitized by Google

gleich am Anfang seiner ursprünglichen Bildung, als eines einfachen Hirnbläschens, verursacht durch den Ausfall der Bildung des Processus falciformis major. Am Zwischen- und Mittelhirn fällt dagegen die Entwicklungsstörung in eine viel spätere Zeit; für das erstere in den dritten Monat, für das letztere in den sechsten Monat der Entwicklung. Erst in zweiter Linie entstand während der Entwicklung für das Vorder- und Zwischenhirn der hemmende Einfluss und zwar wahrscheinlich durch einen pathologischen, von der Basis cranii ausgegangenen Process (Virchow, H. Mueller[1]), Gebrüder Wenzel[2]), Autenrieth.[3]) Somit ergibt sich diesfalls für die Microcephalie eine Combination von ursprünglich physiologischen, an den Gehirnblasen in den einzelnen Fällen selbstverständlich verschieden ablaufenden Entwicklungsvorgängen, sodann in die Entwicklung erst später eingreifenden, möglicher Weise pathologischen, durch Mesoderm-Bildungen bedingten Processe. Es erscheint demgemäss die Verkleinerung der Schädelkapsel als die Folge (Cruveilhier, Vogt) der Entwicklungshemmung des Gehirnes. Von einem atavistischen Rückschlag (Vogt) existirt nicht die geringste Spur. Selbstverständlich wird hiermit nicht gesagt, dass der Mensch nicht das complicirteste Endglied der höheren Vertebraten sei. Aber für seine möglicher Weise in der Tertiärzeit aufzusuchenden Urahnen haben wir ebensowenig positive Belege, als für den Affenmensch von Carl Vogt.

Wien, im August 1878.

---

logischen Formenkreise. Ihr liegen, wie es zuerst Klebs in bestimmter Weise ausgesprochen hat, wahrscheinlich vor der Geburt waltende abnorme Druckverhältnisse zu Grunde. Erwahrt sich dies, so beansprucht sie wesentlich den Charakter einer Druckatrophie, bei der gelegentlich noch entzündliche und anderweitige krankhafte Vorgänge eine Rolle spielen mögen."

[1]) Heinrich Mueller. Ueber die sogenannte fötale Rachitis als eigenthümliche Abweichung der Skeletbildung und über ihre Beziehungen zu dem Cretinismus bei Thieren, sowie zu der Bildung von Varietäten. Würzburger medicinische Zeitschrift. Erster Band. Würzburg 1860. pag. 261.

[2]) Ueber Cretinismus. Wien 1802. pag. 31 und 222.

[3]) Autenrieth. Supplementa ad historiam Embryonis. Tubingiae 1797.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.*)

Taf. I.

Fig. 1. Das Gehirn im äusseren Umrisse, mit den Gefässen, von der dorsalen Fläche gesehen und in natürlicher Grösse abgebildet. V = das Vorderhirn, Z = das Zwischenhirn, M = das Mittelhirn, H = das Hinterhirn, N = das Nachhirn, acs = arteriae cerebelli superiores.

Fig. 2. Das Gehirn mit den Gefässen, von der ventralen Fläche gesehen, und in natürlicher Grösse abgebildet. V = das Vorderhirn, l = der fibröse Lappen ch = chiasma nervorum opticorum, III = nervus oculomotorius, R = die Raphe, pV = pons Varoli, H = das Hinterhirn, N = das Nachhirn, aci = arteria carotis interna, amp = arteria communicans posterior, apc = arteria profunda cerebri sinistra, acp = arteria profunda cerebri dextra, ab = arteria basilaris, abci = arteriae cerebelli inferiores, av = arteriae vertebrales, asa = arteria spinalis antica.

Fig. 3. Das Gehirn von der dorsalen Fläche gesehen und nach Ablösung der Gefässe in natürlicher Grösse abgebildet. V = das Vorderhirn, Z = das Zwischenhirn, M = das Mittelhirn, H = das Hinterhirn, N = das Nachhirn, l = der vorragende fibröse Lappen, x = die Querfurche des Vorderhirnes, lf = eine in der Entwickelung zurückgebliebene Längsfurche, z = die Grenzfurche zwischen dem Vorder- und Zwischenhirn, y = die Grenzfurche zwischen dem Zwischen- und Mittelhirn, g = der Gürtel des Zwischenhirnes, cqa = der vordere Zweihügel, cqp = der hintere Zweihügel, alc = alae lobuli centralis, lc = lobulus centralis, ims = incissura marginalis superior, lsa = lobus superior anterior seu quadrangularis, W = vermis superior, shm = sulcus horizontalis magnus, lsp = lobus superior

*) Mehrere Abbildungen zeigen zum Theil röhrenähnliche Gebilde, zum Theil dunkle Striche, welche in verschiedener Verlaufsweise und Dimension bei schwacher Vergrösserung abgebildete Gefässe darstellen. Sie haben in der detaillirten Erklärung einzelner Abbildungen keine nähere Bezeichnung erhalten.

Digitized by Google

posterior seu semilunaris, imi = incisura marginalis inferior, slp = sulcus longitudinalis posterior, pc = pedunculus cerebelli, v^4 = ventriculus cerebri quartus.

Fig. 4. Das Gehirn von der ventralen Fläche gesehen und nach Entfernung der Gefässe in natürlicher Grösse abgebildet. V = das Vorderhirn, l = der fibröse Lappen, t = eine furchenähnliche Einbuchtung der Vorderhirnsubstanz, ch = chiasma nervorum opticorum, h = der Hypophysisstiel, III = nervus oculomotorius, g = der Gürtel des Zwischenhirnes, p = pedunculus cerebri, pV = pons Varoli, R = die Raphe, V = nervus trigeminus, pcp = processus cerebelli ad pontem, H = das Hinterhirn, N = das Nachhirn, VI = nervus abducens, VII = nervus facialis, VIII = nervus acusticus, IX = nervus glossopharyngeus, X = nervus vagus, T = die Tonsille, P = die Pyramide, O = die Olive, pc = pedunculus cerebelli, sla = sulcus longitudinalis anterior.

Fig. 5. Die Ansicht von der rechten Seite des in natürlicher Grösse abgebildeten Gehirnes. V = das Vorderhirn, Z = das Zwischenhirn, M = das Mittelhirn, H = das Hinterhirn, N = das Nachhirn, l = der vorragende fibröse Lappen, x = die Querfurche des Vorderhirnes, z = die Grenzfurche zwischen Vorder- und Zwischenhirn, g = der Gürtel des Zwischenhirnes, y = die Grenzfurche zwischen dem Zwischen- und Mittelhirn, III = nervus oculomotorius, p = pedunculus cerebri.

Fig. 6. Die seitliche Ansicht des Gehirnes contourirt und mit Linien versehen. Jede von den gezogenen Linien zeigt die Schnittrichtung je einer mit identischen Zahlen bezeichneten Abbildung, welche auf beiden Tafeln ihre Plätze einnehmen.

Fig. 7. Querschnitt von dem Vorderhirn, in der Gegend seines grössten Umfanges, dreimal vergrössert. g' = die Ganglienmasse, x' = die centrale Masse, in deren Mittellinie eine während der Härtung des Gewebes gebildete Spalte s' besteht. z' = ein quer durchschnittenes Längsfasersystem, cma = commissura anterior (?), nf = schräg verlaufende Nervenfaserbündel, ow = die Opticuswurzel, cl = corpus callosum, Cr = cortex cerebri, k = die Kernlage, l = der fibröse Lappen, n = ein Theil der centralen Masse, y' = die Querschnitte von Bündeln eines Längsfasersystems (hinteres Längsbündel, Meynert), t = eine furchenähnliche Einbuchtung, n' = gleichfalls ein Theil der centralen Masse, f' = eine blattartige Lage von Ganglienzellen und Querfasern, gfl = Gefässlumina. In diese Abbildung sind cl, cma, ow, nf und f' mit der Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Syst. 5 eingetragen worden.

Fig. 8. Querschnitt von der rückwärtigen Gegend des hinteren Zweihügels; dreimalige Vergrösserung. A = aquaeductus Sylvii, mit dem ihn umgebenden centralen Höhlengrau A', B× = die Kreuzungsstelle der Arme des hinteren Zweihügels, m = das hochliegende Blatt der Schleife (lemniscus) aus dem vorderen Zweihügel, S = die Schleife des hinteren Zweihügels, R = die Raphe, L = das hintere Längsbündel der Haube, Meynert, pV = pons Varoli, 5' = die absteigende Quintuswurzel, SF = substantia ferruginea, BA = die Kreuzung der Bindearme, pcp = Fasern aus dem processus cerebelli ad pontem. B×, BA, S und 5' entsprechen den Vergrösserungen von Hartnack: Oc. 3, Syst. 5 und Oc. 3, Syst. 8.

Fig. 9. Querschnitt von dem Nachhirn in der Gegend des Vagus-Ursprunges; viermal vergrössert. P = die Pyramide, O = die untere Olive, mit dem stratum zonale z'', Oi und Oe = die innere und äussere Olive, R = die Raphe, G = die gelatinöse

Digitized by Google

Substanz, S' = die aufsteigende Quintuswurzel, MFC = die äussere Abtheilung des Hinterhirnstieles (corpus restiforme), X = nervus vagus, SFC = die innere Abtheilung des Hinterhirnstieles, MFJ = die innere Abtheilung des motorischen Feldes (Vorderstrang), MFE = die äussere Abtheilung des motorischen Feldes (Seitenstrang), XII = die Hypoglossuswurzeln, X = die Vaguswurzeln, W' = die aufsteigende Wurzel des seitlich gemischten Systems, Meynert (Stilling's solitäres Bündel), L = das hintere Längsbündel der Haube, VIII = der Acusticuskern und X' = der Vaguskern in dem Bodengrau der vierten Gehirnkammer, gfl = Gefässlumina, X^2 = der vordere Vaguskern. W', X, X^2, O, Oe, Oi, XII und z'' wurden mit der Vergrösserung von Hartnack: Oc. 3, Syst. 5 und Oc. 3, Syst. 8 abgebildet.

Fig. 10. Querschnitt von dem Nachhirn in der Gegend der Pyramiden-Kreuzung; fünfmalige Vergrösserung. cc = der Centralcanal, P = die Pyramide in ihrer Auflösung. D = die Pyramidenkreuzung, Vs = der Vorderstang, L = der Seitenstrang, H' = der Hinterstrang, G'' = der Kopf des Hinterhornes, Cn = der Kopf des Vorderhornes, HG = der Hals des Hinterhornes, sla = sulcus longitudinalis anterior, slp = sulcus longitudinalis posterior. Den Vergrösserungen von Hartnack: Oc. 3, Syst 5 und Oc. 3, Syst. 8 entsprechen bei dieser Abbildung, P, D, Cn, H, G'' und H'.

Taf. II.

Fig. 11. Querschnitt von dem Zwischenhirn; dreimalige Vergrösserung. v^3 = der dritte Ventrikel, erfüllt von Gefässknäueln. g = der Gürtel, y' = quer getroffenes Längsfasersystem (hinteres Längsbündel der Haube, Meynert), g' = die Ganglienmasse, x' = die centrale Masse, m' = aufsteigende Nervenfaserbündel, gfl = Gefässlumina.

Fig. 12. Senkrechter Querschnitt durch die Rinde des Vorderhirnes; Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Syst. 8. 1 = die äussere mit sehr wenigen Nervenkörpern bevölkerte Schicht, 2 = die Schicht der kleinen pyramidenförmigen Ganglienzellen und anastomosirende Capillaren gf, 3 = die Schicht der dichtgedrängten Körnerzellen, 4 = die Schicht der grösseren Pyramidenzellen.

Fig. 13. a und b = Ganglienzellen aus dem Hypoglossuskern, n = nucleus, nl = nucleolus, fs = der Zellenfortsatz. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Imm. 15.

Fig. 14. Senkrechter Querschnitt durch die Hinterhirnrinde; Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Syst. 8. 1 = die äusserste aus dicht gedrängten Kernen bestehende Schicht, 2 = die von einzeln zerstreuten Nervenkörpern bevölkerte Neuroglia, 3 = die Schicht der Purkinj'schen Zellen, 4 = die mächtige Körnerschicht, ms = die Markleiste. gfl = ein Gefässlumen.

Fig. 15. a und b = kleine Pyramidenzellen von der Rinde des Vorderhirnes. n = nucleus, nl = nucleolus, bf = der Basalfortsatz. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Imm. 15.

Fig. 16. a, b, c = spindelförmige Zellen von der Rinde des Vorderhirnes. n = nucleus, nl = nucleolus, fs = der Zellenfortsatz. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3. Imm. 15.

Fig. 17. Querschnitt von dem vorderen Zweihügel; dreimal vergrössert. A = aquaeductus Sylvii, mit dem ihn umgebenden centralen Höhlengrau, Meynert, A', III = der Oculomotorio — Trochleariskern, III' = die Oculomotoriuswurzeln,

Digitized by Google

L = das hintere Längsbündel der Haube, Tl = die Schleifenschicht der Haube, Rk = der rothe Kern der Haube, Pp = pes pedunculi, SS = Substantia nigra Sömmeringii.

Fig. 18. Schräger Querschnitt durch das Hinterhirn (H), Nachhirn (N) und pons Varoli (pV); viermal vergrössert. Die rechte Hälfte der Abbildung stellt eine etwas höher gelegene, d. h dem Vorderhirn mehr genäherte Schnittebene als die linke dar. W = der obere Wurm, Ms = die Marksubstanz, Nd = Nucleus dentatus, q' = die oberen mit den unteren Hemisphärenmassen verbindenden Nervenfaserbündel, r' = quer verlaufende Nervenfaserzüge, Cbl = die Hinterhirnmasse als Dach des vierten Ventrikels, MF = das motorische Feld, R = die Raphe, G' = das Facialisknie, L = das hintere Längsbündel der Haube, G = die gelatinöse Substanz, S' = die aufsteigende Quintuswurzel, 8' = der innere Acusticuskern, 7^1 = der hintere (obere) Facialiskern (Facialis-Abducenskern Stilling), 7^2 = der vordere (untere) Facialiskern, 7 = die Facialiswurzel, 6 = die Abducens-Wurzel, 4 = der vierte Ventrikel, gfl = ein Gefässlumen, Cc = cortex cerebelli, O' = die obere Olive, SFC = die innere Abtheilung des Hinterhirnstieles, MFC = die äussere Abtheilung des Hinterhirnstieles (corpus restiforme), m = die Schleife (lemniscus), VII = nervus facialis, VIII = nervus acusticus, pcp = processus cerebelli ad pontem. 7^1, 7^2, O', pcp, 6, 7, VII, VIII, MFC, SFC, Nd, q' und r' entsprechen den Vergrösserungen von Hartnack: Oc. 3, Syst. 5 und Oc. 3, Syst. 8.

Digitized by Google

Der Organismus der Phronimiden.

Von

Dr. C. Claus.

Mit Tafel I bis VIII.

Wenn wir den reichen Inhalt der vielgestaltigen Hyperinen systematisch zu ordnen, die zahlreichen Gattungen und Arten derselben in natürliche Gruppen zu bringen versuchen, so werden wir immer noch am besten nach dem Vorgange von Milne Edwards verfahren und die merkwürdigen, durch den ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus sowie durch die zickzackförmig zusammengelegten Antennen des Männchens ausgezeichneten Typhiden oder Platysceliden (Hyperines anormales) den Hyperinen mit normal gebildeten Antennen gegenüberstellen.

Im Kreise der erstern werden wir die Familien[1]) der Typhiden, Sceliden, Pronoiden, Lycaeiden und Oxycephaliden, innerhalb der letztern die Familien der Phronimiden Hyperiden und Vibiliden unterscheiden. Im letztern Kreise sind die Vibiliden leicht an der Gammariden ähnlichen Körperform, der geringen Grösse des Kopfes und der Augen, sowie an den kurzen kolbig angeschwollenen Vorderantennen zu erkennen, während sich die grossköpfigen Hyperiden und Phronimiden minder leicht in scharfer Grenzlinie abheben. Während Dana zur Charakterisirung der letztern vornehmlich die Gestaltung der Thoracalbeine des 5. und 6. Paares berücksichtigte, welche bei den Hyperiden nicht auffällig vergrössert und von dem nachfolgenden Extremitätenpaare nicht wesentlich verschieden sind, bei den Phronimiden dagegen durch ihre bedeutende Stärke oder Länge, sowie durch die Umgestaltung zu Greiforganen hervortreten, hat neuerdings Spence-Bate mit vollem Recht auf die Bildung der

[1]) Nach eingehenden noch nicht veröffentlichten Untersuchungen des Verf.

Digitized by Google

Antennen einen grössern Werth gelegt, aber auch noch die Bewaffnung des 5. Beinpaares mit einer Greifzange als Charakter der Phronimiden verwerthet. Indessen besitzt dieser letztere Charakter keine grössere Bedeutung, da es Phronimiden ohne Greifzange am 5. Beinpaare gibt und an Uebergangsformen sämmtliche Beinpaare nach Art der Hyperiden gestaltet sein können (Paraphronima). Mit grösserem Rechte würde man im Allgemeinen die kräftigere Entwicklung einzelner Beinpaare, sowie das Auftreten von Greifzangen am Ende derselben, zugleich aber auch die Gestaltung des Magendarms als Merkmal der Phronimiden hervorheben können.

Bezüglich der in erster Linie verwerthbaren Antennenform ist zu bemerken, dass Spence-Bate die Männchen der Phronimiden nicht genügend zu berücksichtigen vermochte, da ihm solche nur von der Gattung Anchylomera bekannt waren. Daher beschränkte er sich denn auf die den Antennen entlehnte Charakterisirung der Phronimiden, auf die Angabe „Inferior antennae obsolete, in one sex at least", während er für die Hyperiden beide Antennen [1]) — wenn auch nicht erschöpfend — für beide Geschlechter berücksichtigte.

Es würden sich unter Bezugnahme auf die hervorgehobenen Gesichtspunkte beide Familien etwa in folgender Weise charakterisiren lassen.

Hyperidae. Kopf von bedeutender Grösse, mehr oder minder kuglig gewölbt, mit grossem, fast über die ganze Kopffläche ausgedehntem Augenpaare. Die Antennen in beiden Geschlechtern mit mehrgliedrigem Schaft, beim Weibchen ohne oder mit rudimentärer, beim Männchen mit langer, vielgliedriger Geissel. Gnathopoden häufig mit schwacher Greifhand bewaffnet, die übrigen Thoracalbeine enden mit einfacher Klaue und sind einander ähnlich gestaltet (Hyperia), die des fünften (Themisto) und sechsten Paares (Cyllopus, Cystosoma) sind zuweilen bedeutend verlängert, die des siebenten oder letzten Paares ausnahmsweise (Cyllopus) rudimentär.

Phronimidae. Kopf von bedeutender Grösse, meist mit stark prominirender Schnauze und getheiltem, fast über die gesammte Oberfläche des Kopfes ausgedehntem Augenpaare. Die Vorderantennen mit mehrgliedrigem Schaft, beim Weibchen kurz und ohne Geissel, beim Männchen lang mit vielgliedriger Geissel.

[1]) „The superior antennae are formed with a distinct peduncle and flagellum; the formes consists of three joints, the latter ir variable. The inferior antennae consists of a peduncle and flagellum."

Digitized by Google

Die Antennen des zweiten Paares beim Männchen denen der Hyperiden ähnlich, beim Weibchen auf das mit dem Kopfintegument verschmolzene Coxalglied mit der Antennendrüse reducirt. Die Thoracalbeine theilweise (vornehmlich das 5. Paar), mit kräftiger Greifzange bewaffnet, oft von verschiedener Form und Grösse. Am Magendarm fehlen langgestreckte nach hinten gerichtete Leberschläuche.

Bereits Dana theilte die Phronimiden in mehrere Unterfamilien, von denen nach Ausschluss der zu den Typhiden zu stellenden Phorcinen, die Subfamilien der Phroniminae und Phrosininae im Anschluss an Spence-Bate aufrecht zu erhalten und in folgender Weise zu charakterisiren sein dürften.

1. Phrosininae. Körperform breit und gedrungen. Die drei hintern Pleopodenpaare (Uropoden) breitblättrig, mit flossenförmigen Aesten. Ausser dem mächtig entwickelten fünften Beinpaare der Brust (Primno Guér), sind meist auch das dritte und vierte (Anchylomera Edw. = Hieraconyx Guér), sowie das sechste (Phrosina Risso = Dactylocera Latr.) Beinpaar mit mächtiger Greifhand bewaffnet.

2. Phroniminae. Körper schlank und gestreckt, mit langgezogenem hintern Thoracalsegment. Die drei hintern Pleopodenpaare stilförmig verlängert, mit schmalen lanzetförmigen Aesten. Thoracalbeine überaus verschieden, die des fünften Paares oft mit dicker oder mehr langgestreckter (zusammengesetzter) Greifzange bewaffnet.

So lange Phronima die einzig bekannte Gattung der Unterfamilie war, konnte die von Dana in den Vordergrund gestellte Gestaltung des fünften Beinpaares zur Charakterisirung derselben Verwerthung finden. Als aber später als zweite Gattung Phronimella bekannt ward, zeigte es sich, dass der Charakter der didaktylen Scheerenhand am Ende jener Gliedmasse lediglich als Gattungsmerkmal für Phronima Bedeutung habe. Und nun nachdem ich in der mediterranen und atlantischen Fauna abermals neue Phronimidengattungen aufgefunden habe, ergibt sich eine noch grössere Mannigfaltigkeit in der Gestaltung der Thoracalbeine innerhalb dieser Unterfamilie, während die Antennen und Uropoden relativ constante Formverhältnisse bewahren. Auch für die zwei neuen Gattungen Paraphronima und Phronimopsis, sowie für die Phrosininengattungen Phrosina und Primno habe ich inzwischen die Männchen aufgefunden, sowie über den inneren Bau derselben eine Reihe von Beobachtungen gemacht, durch welche unsere

Digitized by Google

Kenntniss vom Organismus der Phronimiden eine nicht unwesentliche Bereicherung erfahren dürfte.

Bevor ich zur Besprechung der Organisation übergehe, scheint es zweckmässig, die neuen Formen, welche ich im Laufe dieses Frühjahrs in Messina entdeckte, im Anschluss an die bekannten Gattungen Phronima und Phronimella zu beschreiben und zum besseren Vergleiche die Diagnosen der beiden bekannten Gattungen vorauszuschicken.

Phronima Latr.

Körper gestreckt, mit stark verjüngtem und langgezogenem Endsegment der Brust, mit drei Paar wohlentwickelter stilförmiger Uropoden. Kopf kurz, aber hoch mit sehr verlängerter Scheitelmundachse. Vorderantennen des Weibchens zweigliedrig. Basalglied des hintern Antennenpaares im weiblichen Geschlecht kuglig gewölbt und mit kurzer Borste besetzt. Die Mandibeltaster fehlen auch dem Männchen. Unterlippe (Maxillarfusspaar) stark comprimirt, mit lanzetförmig zugespitzten Laden und conischer Zunge. Die beiden Gnathopodenpaare[1]) schmächtig, mit schwacher zusammengesetzter Greifhand, fünftes Beinpaar mit mächtiger (zusammengesetzter) Scheerenhand bewaffnet. Drei Paare von Kiemenschläuchen am 4., 5. u 6. Thoracalsegment.

Die als Phr. sedentaria Forsk, custos Risso, Atlantica Guér und White (Borneensis) unterschiedenen Arten scheinen nur nach Oertlichkeit, Alter und Grösse abweichende Zustände derselben Art zu sein. Das Weibchen lebt mit seiner Brut in glashellen Tönnchen (ausgefressenen Pyrosomen). Das Männchen wurde bislang nur freischwimmend (Mittelmeer) angetroffen.

Phronimella Cls.

Körper sehr gestreckt, überaus pellucid, mit nur 2 Paar stilförmiger Uropoden. Kopf kurz, mit hohem, gewölbtem Scheitel, Scheitelmundachse sehr verlängert. Die zwei vordern Brustsegmente ohne Grenzen verschmolzen. Mandibeltaster fehlen auch dem Männchen. Zunge der Unterlippe (Maxillarfusspaar) auf einen warzenförmigen Höcker reducirt. Die beiden Gnathopodenpaare schmäch-

[1]) Die Beinpaare der beiden vordern Brustsegmente.

Digitized by Google

tig mit schwacher (zusammengesetzter) Greifhand. Das dritte Beinpaar etwas weniger, das vierte stark verlängert. Das fünfte Beinpaar endet mit sehr langgestreckter (zusammengesetzter) Greifhand. Drei Paare von Kiemenschläuchen am 4, 5. und 6. Brustringe.

Die einzige bislang bekannte Art, Ph. elongata, ist in dem atlantischen Ocean und im Mittelmeer gefunden worden, und scheint in beiden Geschlechtern frei umherzuschwimmen.

Phronimopsis n. g. (Fig. 1—3).

Körper zoëaähnlich, mit gedrungenem, fast kugligem Vorderleib, schmalem, langgestrecktem Abdomen und 3 Paar langer stilförmiger Uropoden. Kopf kurz und hoch. Die beiden vordern Brustsegmente ohne Grenzen verschmolzen. Vorderantennen des Weibchens zweigliedrig, relativ lang, hintere Antennen mit Stachel. Das Männchen mit dreigliedrigem Mandibeltaster. Zweites Gnathopodenpaar dick und stark, mit vollkommener Scheere bewaffnet. Die fünf nachfolgenden Beinpaare des Thorax dünn und langgestreckt, sämmtlich mit schwacher langgezogener Greifhand endigend. Die Uropodenäste schmal und griffelförmig, fast so lang als das stilförmig gestreckte Basalglied.

Von dieser höchst bizarr gestalteten Phronimidengattung kenne ich nur eine einzige mediterrane Art in beiden Geschlechtern. Männchen und Weibchen sind nahe gleichgross, etwa $2^1/_2$ Mm. lang und ähneln einer Zoëalarve so auffallend, dass man sich mit einiger Phantasie eine Mimikry beider Typen vorstellen könnte. Dem fast kugligen gedrungenen Vorderleib schliesst sich ein schmales, langgestrecktes Abdomen an, welches während der Schwimmbewegung hin und wieder nach der Bauchseite umgeschlagen wird. Dazu kommen noch die Stachelfortsätze an dem Basalstück beider Antennenpaare, welche als Merkmale der Species gelten können. Die Vorderantennen des Weibchens sind nur zweigliedrig wie bei Phronima, zeichnen sich jedoch durch die Länge des dünnen die Riechborsten tragenden Endgliedes aus. Am zweiten Antennenpaare, das beim Weichen auf das Basalglied reducirt ist, tritt unterhalb des langen Stachels ein zapfenförmiger Fortsatz mit der Oeffnung der gewundenen Drüse hervor. Im männlichen Geschlecht tragen beide Antennen auf mächtigem

Digitized by Google

mehrgliedrigen Schaft eine lange vielgliedrige Geissel, die jedoch an dem einzigen mir zu Gebote stehenden Exemplar noch nicht das volle Mass der Gliederung erreicht haben möchte (Taf. I, Fig. 3). Auch die Oberlippe läuft an ihrer obern Grenze in einen spitzen Stachelfortsatz aus (Fig. 3 OL). Die Mandibel trägt im männlichen Geschlecht einen dreigliedrigen, am vorliegenden Exemplar wohl auch noch nicht vollkommen ausgebildeten Taster. (MdT).

Charakteristisch ist die Gestaltung der kräftigen Gnathopoden, von denen das vordere Paar mit behaartem Klauenglied endet, während das zweite Paar mit einer umfangreichen Scheere und unterhalb derselben mit einem stabförmigen Ausläufer des vorausgehenden Gliedes bewaffnet ist.

Das dritte und vierte Beinpaar sind verhältnissmässig dünn und kurz und zeichnen sich durch drei Dornen am Innenrand des Carpalgliedes aus. Sie enden ebenso wie die drei nachfolgenden viel längern Beinpaare mit langgestreckter zangenförmiger Greifhand. Auffallend gestreckt ist dieselbe am letzten Beinpaare der Brust, welches auch in Stachelfortsätzen am Ende des Femoralgliedes und des darauf folgenden knieförmigen Abschnittes eine charakteristische Auszeichnung besitzt.

Das Abdomen, welches dem vorausgehenden Vorderleib an Länge mindestens gleichkommt, endet mit drei stilförmig verlängerten Uropodenpaaren, deren Aeste griffelförmig ausgezogen sind und fast die Länge der Stilglieder erreichen.

Als Merkmale der einzigen mir bekannt gewordenen als Ph. spinifer benannten Art, von der ich leider nur ein Exemplar männliches und ein weibliches in Messina auffand, hebe ich die zahlreichen rothbraunen sternförmigen Pigmentflecken an den Seiten der Brustsegmente, die Stachelfortsätze der Antennen und Oberlippe und die winklige Krümmung des Femoralgliedes beider Gnathopodenpaare hervor.

Paraphronima n. g. (Vergl. Fig. 4—10.)

Körper ziemlich stark comprimirt, mässig gestreckt, mit nur schwach verjüngtem, wenig verlängertem Endsegment der Brust, mit 3 Paar stilförmiger Uropoden. Kopf sehr umfangreich, in Seitensicht fast quadratisch, mit gewölbtem Scheitel. Vorderantennen des Weibchens viergliedrig, mit kurzen Zwischengliedern. Hinterantenne des Weibchens rudimentär, griffelförmig. Mandibeltaster fehlen auch dem Männchen. Laden der Unterlippe (Maxillar-

Digitized by Google

fusspaar) breit, lamellös. Das vordere Gnathopodenpaar endet mit schwach ausgeprägter (doppelt zusammengesetzter) Greifhand und bleibt ebenso wie das zweite Gnathopodenpaar kurz. Die nachfolgenden Beine gestreckt und wie bei Hyperia unter einander gleich gebildet. Vier Paare von Kiemenschläuchen am 3. bis 6. Brustringe.

Von dieser neuen Gattung sind mir zwei Arten bekannt geworden. Die eine P. gracilis n. sp. (Fig. 4) in einem ausgebildeten Weibchen von 8 Mm. Länge aus dem atlantischen Ocean, die andere P. crassipes in einem noch jugendlichen Weibchen von 7 Mm. Länge (Fig. 10) aus dem Mittelmeer. Von der letztern Art aber habe ich auch unter Weingeistexemplaren atlantischer Phronimiden das Weibchen und ein junges Männchen von 5 Mm. Länge (Fig. 6) aufgefunden.

Vornehmlich wird der Habitus der Körperform durch den mächtigen, in seitlicher Lage beinahe quadratisch erscheinenden Kopf bestimmt, dessen vorn abgerundete Scheitelfläche von dem Scheitelauge vollständig eingenommen wird. Auffallend erscheint sowohl am Scheitelauge wie am Wangenauge der weite Abstand der Krystallkegel, welche fast in parallelen Reihen angeordnet sind. Die Antennen des Weibchens wiederholen im Allgemeinen die Form der entsprechenden Gliedmassen von Phronima, zeigen jedoch die beiden Zwischenglieder gesondert, welche dort wenigstens im weiblichen Geschlecht nicht zur Abgrenzung kommen. Das jugendliche Männchen (P. crassipes) trägt kurze, mächtig angeschwollene Vorderantennen, welche, von ihrem grössern Umfang abgesehen, mit den weiblichen noch auf gleicher Stufe der Gliederung stehen (vergl. die Entwicklung der Vorderantennen des Phronima-Männchens), während die hintern Antennen auf viergliedrigem Schaft eine lange Geisselanlage tragen, die jedoch auch noch der Gliederung entbehrt. Besonders bemerkenswerth sind die kurzen griffelförmigen hintern Antennen im weiblichen Geschlecht. An den schnauzenförmig prominirenden Mundwerkzeugen treten vornehmlich die breiten lamellösen Seitenlappen der Unterlippe (des verschmolzenen Maxillarfusspaares) als charakteristische Unterschiede von Phronima und Phronimella hervor. Die Mandibeln des Männchens bleiben auch bei Paraphronima tasterlos.

Von den Gliedmassen der Brust sind die beiden vordern Paare, welche ich wegen ihrer häufigen Beziehung zur Nahrungsaufnahme mit Spence Bate als Gnathopoden bezeichne, schwach

Digitized by Google

und bedeutend verkürzt. Nur das vordere Paar besitzt an dem kurzen verbreiterten Tibial- (Fig. 7 [4]) und Carpalglied (Fig. 7 [5]) mit Dornen besetzte Vorsprünge nach Art einer schwachen Greifhand, während die gleichwerthigen Abschnitte des zweiten Gnathopodenpaares derselben entbehren (Fig. 8). Die nachfolgenden viel stärkern Beinpaare der Brust stimmen unter einander in Form und Bau überein und endigen sämmtlich mit starker Klaue (Fig. 9), jedoch ohne eine Scheerenhand zu bilden. Das Abdomen ist langgestreckt und von mächtigem Umfange. Die vordern Segmente besitzen stark vortretende Seitenflügel. Am hintern verkürzten Abschnitte entspringen wie bei Phronima drei stilförmig verlängerte Uropodenpaare, von denen das letzte Paar am meisten prominirt. Die beiden Endäste, welche dem langen Mitgliede aufsitzen, sind kurze breitlanzetförmige Blätter mit gezähneltem Rand. Nur an einem kurzen und schmalen Aste des vordern Uropodenpaares fehlt dem Rande die Zähnelung. Die vordern Abdominalsegmente, welche das mittlere und hintere Uropodenpaar tragen, sind wie bei Phronima und bei sämmtlichen Hyperiden unter einander verschmolzen. Ein ganz kurzes zugespitztes Telson beschliesst das Abdomen.

Die beiden Arten unterscheiden sich vornehmlich durch die Grösse des Kopfes, welche bei P. gracilis viel bedeutender ist, sodann durch die Form der Thoracalbeine, die bei der auch im Mittelmeer auftretenden P. crassipes eine viel kräftigere und gedrungene ist. Offenbar bildet Paraphronima den Uebergang der Phronimiden zu den Hyperiden. In der That wird man vielleicht mit noch grösserem Rechte, zumal mit Berücksichtigung der schlauchförmigen am lebenden Thiere von mir leider nicht näher beachteten Leberanhänge des Darmes, die Aufnahme dieser Gattung unter den Hyperiden befürworten können.

Körperbau und Organisation der Phronimiden.

Sowohl durch den Vergleich der oben beschriebenen neuen Phronimiden mit den bisher bekannten Arten der Gattungen Phronima und Phronimella als durch eine nochmalige bei dieser Gelegenheit angestellte Untersuchung über die Organisation der letztern im lebenden Zustande gelangte ich zu Ergebnissen, welche unsere seitherige Kenntniss vom Organismus der Phronimiden und Hyperiden überhaupt in einigen nicht unwesentlichen Punkten vervollständigen.

Digitized by Google

Zu einer völlig erschöpfenden Behandlung des äussern und innern Baues dieser Crustaceengruppe reichen freilich die Ergebnisse meiner Beobachtungen keineswegs aus, ich beschränke mich daher unter Bezugnahme auf das bisher bekannt Gewordene und insbesondere auf meine frühern Beiträge zur Kenntniss der Phronimiden eine ergänzende Darstellung folgen zu lassen, in der ich den allgemeinen Körperbau und die Bildung des Integuments als hinreichend bekannt voraussetzen darf.

Gliedmassen.

Um den Bau und die Gliederung der Vorderantennen richtig zu verstehen, haben wir nicht nur die Jugendformen und die spätern, von einander verschiedenen Zustände beider Geschlechter, sondern die auch in andern Hyperidenfamilien auftretenden Antennenformen zu berücksichtigen. Es wird alsdann klar, dass wir vor einem einfachen cylindrischen Segmentanhang ausgehen müssen, welcher sich schon frühzeitig am Embryo in zwei Glieder sondert. An ganz jungen Phronimalarven, deren Brustbeine noch überaus gleichmässig gestaltet sind, unterscheidet man schon im Endglied der cylindrischen Antenne den Zellenhaufen, welcher sich zu einem kleinen Ganglion differenzirt und findet an der abgerundeten Spitze eine Borste und einen Riechfaden. Später tritt noch ein zweiter Riechfaden, und wenn das Endglied eine merkliche Verlängerung erfahren hat, ein dritter und vierter hinzu. Nunmehr ist das terminale Ganglion des Antennennerven, welches die vier Riechfäden innervirt, deutlich als solches erkennbar. Erst von diesem Stadium an, welches, wie es scheint, allen Hyperiden gemeinsam ist, gestaltet sich die Fortentwicklung in beiden Geschlechtern verschieden. Bei den jugendlichen Weibchen verlängert sich das Endglied noch beträchtlich und erzeugt unterhalb der terminalen Riechfädengruppe paarweise geordnet eine Anzahl neuer Riechfäden, während bei vielen andern Hyperiden an der Basis dieses Abschnitts noch ein oder zwei kurze Zwischenglieder und am Ende ein Geisselrudiment (Platysceliden, Hyperiden) zur Sonderung gelangt. Bei dem jungen Männchen wird das Endglied viel dicker und bauchig aufgetrieben, die Gruppe der Riechfäden verliert bald ihre terminale Lage, indem die Vorderseite des Gliedes zapfenförmig über jene hinauswächst. Später sondern sich an der Basis des keulenförmig aufgetriebenen Gliedes zwei kurze Zwischenglieder, und auch das zapfenförmige Endstück beginnt als Anlage der Geissel sich zu gliedern. (Vergl. Nr. 12, Fig. 6 und 7.) An dem ausgebildeten Männchen endlich, welches

Digitized by Google

bei Phronima und allen Phronimiden eine vielgliedrige lange Geissel trägt, hat die Vorderfläche des bedeutend vergrösserten Schaftgliedes einen dichten buschigen Besatz langer haarförmiger Riechfäden gewonnen, welche auf regelmässigen Querreihen von Porenringen der Antennenfläche aufsitzen. Dieser dichte Wald von langen Spürhaaren an dem mächtig verdickten Schaftglied ist im Vergleich mit der weiblichen Antenne eine Neubildung und eine Auszeichnung sämmtlicher Hyperinen, auch der Platysceliden, deren Antennengeissel sich auf ein zweigliedriges Rudiment reducirt. Was die zarten schlauchförmigen, als Riechfäden in Anspruch genommenen Cuticulargebilde anbetrifft, so entsprechen dieselben genau den bekannten, von Leydig „Riechzapfen" genannten Gebilden der Gammariden, welche in fast allen Crustaceengruppen in sehr ähnlicher Gestalt wiederkehren. Wie diese bestehen dieselben aus einem kurzen dunkelrandigen Stiel, welcher sich auf dem Porus der Cuticula erhebt, und aus dem blassen Schlauch, dessen Spitze mit einem glänzenden, hier und da ringförmigen, wie durchbohrten Knöpfchen endet. Der blasse, im Leben zartstreifige, nach dem Tode gerinnende und mit Vacuolen erfüllte Inhalt dürfte, wie ich schon vor vielen Jahren für die Riechfäden der Copepoden [1]) zu zeigen versuchte, nervöser Natur und als Endausstrahlung der eintretenden Nerven aufzufassen sein. Auch bei den Phronimiden ist es nicht schwer, die aus dem Ganglion zu den einzelnen Anhängen herantretenden Nervenfibrillen zu verfolgen, indessen wird hier die Schärfe des Bildes durch die dicht gestellten subcuticularen Matrixzellen wesentlich beeinträchtigt. Daher wird es nicht möglich, das Verhältniss der Matrixelemente zu den Nervenfasern und deren Ganglienzellen etwa in ähnlich präciser Weise klar zu legen, wie solches an den Tastborsten der Daphniden [2]) und

[1]) Vergl. C. Claus, Die frei lebenden Copepoden. Leipzig 1863, pag. 52–55.

[2]) Vergl. C. Claus. Ueber die Entwicklung, Organisation und system. Stellung der Arguliden. Leipzig 1875, pg. 25, Taf. 18, Fig. 51 und 52. Wenn neuerdings Leydig in einer Schrift über Amphipoden und Isopoden (Zeitschrift für wiss. zool. Tom. XXX Supplementbd. pag. 230) bezüglich dieses von mir bei Sida und Branchipus nachgewiesenen Verhältnisses die Bemerkung macht: „Auch will ja Claus bei andern Crustaceen einen nervösen Achsenfaden zwischen den Matrixzellen hindurch in die Borsten verfolgen. So lange freilich ein zur Borste tretender Nerv nicht zu erkennen ist, mag es sich um eine fadige Verlängerung protoplasmatischer Substanz handeln, welche von den Zellen der Matrix aus sich in den Canal der Borste erhebt. Ich verweise zur Erläuterung auf die Fig. 11 der Tafel 1 meiner Schrift über die Daphniden", so beweist der genannte Forscher nur, dass er anstatt

Digitized by Google

Phyllopoden ohne grosse Schwierigkeit ausführbar ist. Aehnlich wie hier die Achsensubstanz der Borste als Ausläufer der von Ganglienzellen kommenden Nervenfasern erscheint, welche am Grunde der Borste zwischen deren Matrixzellen hindurch in die Achse der Borste eintreten, wird auch der centrale feinstreifige Inhalt des schlauchförmigen Riechfadens als Endausstrahlung der herantretenden Nervenfaser zu deuten sein.

Die in dichtgestelltem Büschel entspringenden Spürfäden der männlichen Phronimiden unterscheiden sich von den spärlichen Anhängen an der Antenne des weiblichen Thieres durch ihre viel bedeutendere Länge, sowie schmale haarförmige Gestalt und treten erst mit der vollen Reife des geschlechtlich entwickelten Thieres an der Vorderfläche des grossen Schaftgliedes hervor, während bis dahin ausschliesslich die spärlichen, an der hintern Fläche entspringenden schlauchförmigen Anhänge als Spürorgane fungiren. Diese stimmen nach Grösse und Form so ziemlich mit den breitern und kurzen Riechfäden des Weibchens überein, ebenso einige wenige kurze Schläuche, welche an den unmittelbar nachfolgenden Gliedern der Geissel entspringen können, an welcher jedoch immer noch eine grosse Zahl blasser fadenförmiger Anhänge von winziger Grösse sich erheben. Junge Männchen [1]), wenn auch mit langer, hornförmig gebogener und selbst schon gegliederter Antennengeissel, entbehren des Büschels der haarförmigen Spüranhänge

die betreffende Stelle auf pag. 24 und 25 meiner Argulidenschrift zu lesen, sowie die Fig. 51 auf Taf. XVIII derselben sich näher anzusehen, lediglich sein älteres Daphnidenwerk, dessen Fig. 11 er merkwürdigerweise zum Beweise der Unsicherheit meiner Deutung heranzieht, im Auge hat. Falls er sich meine von ihm freilich citirte Arbeit, die gerade in diesem Punkte eine Correctur seiner früheren Angaben enthält, überhaupt näher angesehen hätte, so würde sich L. bei Betrachtung der Fig. 51 sofort überzeugt haben, dass der zur Borste tretende Nerv in bestimmtester Weise als solcher erkannt und dargestellt wurde und dass die fadige Verlängerung protoplasmatischer Substanz, welche von den Zellen der Matrix aus sich in den Canal der Borste erhebt, von den Nerven auf das Schärfste auseinander gehalten wurde. Leydig's Kritik passt somit nur auf seine eigenen älteren und von mir corrigirten Beobachtungen. Ebenso würde sich Leydig überzeugt haben, dass die von C. Grobben unter meiner Leitung und gerade mit Bezugnahme auf das Verhalten der Tastborsten von Sida angestellten Beobachtungen über die Tastborsten der Ptychoptera-Larve keineswegs „die Grenze bezeichnet, bis zu welcher unsere Kenntnisse über die einschlägigen Verhältnisse vorgedrungen sind", da in diesem Falle zwar Ganglienkugeln und umgebende Matrixzellen genau auseinander gehalten sind, der Nerv aber nur bis zur Basis der Borste und nicht in die Achse derselben verfolgt werden konnte, wie dies in den Tastborsten der Phyllopoden möglich war.

[1]) Vergl. auch die Abbildung des jungen Männchens von Phronimella (Nr. 11, Taf. VI, Fig. 11).

Digitized by Google

noch vollständig, indem diese erst im Zustande der Geschlechtsreife hervortreten.

Die hintere Antenne hat insofern eine systematische Bedeutung für die Phronimidengruppe, als sie lediglich im männlichen Geschlechte zur vollen Ausbildung gelangt, beim Weibchen aber meist eine so bedeutende Reduction erfährt, dass man bislang den vollständigen Mangel derselben für Phronima und Phronimella angab. In der That fehlt hier sowohl der dreigliedrige Schaft als die lange vielgliedrige Geissel des Männchens, gleichwohl ist wenigstens — von dem zweigliedrigen Stummel der Gattung Paraphronima abgesehen — überall das Grundglied vorhanden, wenn auch mit dem Integument der Kopffläche so vollständig verwachsen, dass dasselbe nur als kuglige mit schwacher Borste (Phronima) oder stärkerem Dorn (Phronimopsis) besetzte Vorwölbung oberhalb der Kieferregion nachweisbar erscheint. Dass es sich in derselben um das Antennenrudiment handelt, ergibt sich mit Sicherheit aus dem Drüsengang, welcher die Wölbung ausfüllt und auf einem kürzeren oder längeren zapfenförmigen Vorsprung mit weitem Porus (Taf. III. Fig. 20 A" Dr.) ausmündet. Wie bei den Gammariden, auf deren Antennendrüse zuerst Leydig in seinem bekannten Daphnidenwerk aufmerksam gemacht hat, besteht der schleifenförmige Drüsengang aus einer structurlosen Stützmembran und einem derselben anliegenden innern Epithel, dessen feinkörnige Zellen mit flacher Wölbung in das weite Lumen vorspringen und eine ausserordentliche Aehnlichkeit zwischen dem Bilde dieser Drüse und dem der Schalendrüse veranlassen (Taf. II. Fig. 12).

Die übereinander geschlungenen Windungen der Drüse sind ebenso wie bei den übrigen Hyperiden nicht leicht zu entwirren und im vollen Zusammenhang zu übersehen. Indessen gelingt es an günstigen Objecten sich zu überzeugen, dass der weite Drüsengang bei Phronima und Phronimella nur zwei ganz kurze aber scharf gebogene Windungen beschreibt, welche grossentheils vom terminalen schlauchförmigen Blindsack überlagert werden (Fig. 20 A" Dr.). Derselbe hält so ziemlich die longitudinale Lage ein und endet am Vorderrande, während seine Umbiegung in den zweiten untern Schenkel der ersten Schleife der Scheitelfläche (Fig. 11, Sch. Fl.) des Kopfes zugewendet liegt. In Fig. 12 sieht man die obere Hälfte des Antennenwulstes, welche durch einen der Stirnfläche (Fr. Fl.) parallel geführten Schnitt von der untern getrennt wurde, von der durch die Windung hin-

Digitized by Google

durch gehenden Schnittfläche aus dargestellt. Man sieht in das Lumen des Endschlauches hinein, dessen Wandung durch Gruppen von Faserbündeln — ähnlich wie auch die der unteren Partien des Drüsengangs — in der Art am Integumente befestigt erscheint, dass zwischen Körper und Drüsenwand weite canalartige Blutlacunen zurückbleiben, in denen eine regelmässige Blutströmung stattfindet (Fig. 12, Bl. R.). Die zweite Umbiegung liegt an der Aussenseite des Antennenwulstes und führt in den schräg einwärts nach vorne gerichteten Endtheil des Ganges, aus welchem freilich in winkliger Umbiegung das kurze enge Ausführungsröhrchen hervorgeht.

Selbstverständlich wird man diese Drüse, welche der grünen Drüse des Flusskrebses entspricht, nicht dem in der Schale der Phyllopoden gelegenen Drüsengang gleichsetzen und, wie solches von Leydig ohne Berücksichtigung des von mir längs klargelegten Verhältnisses noch immer geschieht, schlechthin als „Schalendrüse" bezeichnen dürfen. Dieser Name hat doch gewiss für die in der Antennenbasis gelegene Drüse keinen Sinn, sondern passt lediglich für das in die Schale gerückte Drüsenpaar der Phyllopoden, welches der Kieferregion angehört. Das der Schalendrüse entsprechende Drüsenpaar fehlt aber bei allen ausgebildeten Malacostraken vollständig und ist bislang nur während des Larvenlebens bei Sergestes und Euphausia[1]) nachgewiesen worden, während umgekehrt bei den Phyllopoden[2]) und vielen anderen Entomostraken die der grünen Drüse des Flusskrebses gleichwerthige Antennendrüse lediglich im Larvenzustand besteht, nachher aber vollständig rückgebildet wird.

Der Bau der Mundwerkzeuge weicht im Grossen und Ganzen nicht wesentlich von den bei den Hyperidengattungen Hyperia Cyllopus etc. etc. auftretenden Verhältnissen ab. Auffallenderweise entbehren jedoch die Mandibeln mit Ausnahme von Phronimopsis (Taf. I, Fig. 3) im männlichen Geschlecht der dreigliedrigen Taster. Fast mandibelähnlich gestalten sich die grossen plattenförmigen Kauladen des ersten Maxillenpaares (Taf. III, Fig. 18), hinter welchem die des zweiten Paares an Umfang beträchtlich zurückstehen. Am meisten treten die Differenzen hervor, welche die Abschnitte des als Unterlippe verwendeten Maxillarfusses betreffen, so dass sich aus denselben verwerthbare Gattungsmerkmale ableiten lassen. Bald erscheinen die Seitenlappen als breite Blätter

[1]) Nach eigenen noch nicht publicirten Beobachtungen.

[2]) Vergl. C. Claus, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von Branchipus stagnalis und Apus cancriformis. Göttingen 1873.

Digitized by Google

(Paraphronima), bald als lanzetförmige, stark comprimirte Lamellen (Phronima) (Fig. 19), während die mittlere als Zunge bezeichnete Erhebung als beilförmiger, etwas gebogener Zapfen hervortritt oder auch zu einem kleinen warzenförmigen Rudiment verkümmert (Phronimella).

Es liegt nicht im Plane der Arbeit, auf die zahlreichen Details in der Gestaltung der Mundwerkzeuge näher einzugehen, welche in frühern Arbeiten für Phronima (Nr. 7, Nr. 12) und Phronimella (Nr. 10) bereits beschrieben wurden, dagegen bedürfen mehrere bisher übersehene, jedoch für das Verständniss der Kieferfunction überhaupt bedeutungsvolle Einrichtungen der Erwähnung. Dieselben betreffen erstens die Beziehung der Mandibeln und Paragnathen (wie ich das bei allen Malacostraken und ebenso auch bei den Entomostraken vorhandene Lappenpaar unterhalb der Mandibeln bezeichne) zur Herstellung eines wohl begrenzten oralen Atriums und zweitens das Auftreten von mächtigen, wahrscheinlich die Function der Speicheldrüsen unterstützenden Drüsengruppen in Maxillen und Maxillarfuss (Unterlippe). Die Verhältnisse des Atriums werden bei Besprechung des Darmcanales und der Nahrungsaufnahme dargestellt werden, und mögen hier nur insoweit berührt werden, als mit denselben die eigenthümliche Insertion der Mandibeln am Stirnrand zu den Seiten der schmalen überaus reducirten Oberlippe in Verbindung steht. Bei Phronima wie Phronimella erscheint die langgestreckte Mandibel, welche mit ihrer angeschwollenen Basis an der Wangengegend des Kopfes entspringt, in ganzer Länge dem Stirnrande angeheftet, so dass nur der äusserste Endtheil mit schräg abgestutzter messerförmiger Schneide unterhalb der rudimentären Oberlippe frei bleibt (Taf. IV, Fig. 23) und nur zu beschränkten, aber sehr kräftigen Bewegungen gegen die fest anliegende Schneide der anderseitigen Mandibel befähigt sein kann. An der innern, dem oralen Vorraum zugekehrten Mandibelfläche erhebt sich aber noch eine schräg gestellte, beilförmig vorspringende Leiste, deren freier Rand mit mehreren Reihen von zahnähnlichen Höckern und Borsten bewaffnet ist (Fig. 23, S P.). Dieselbe gehört jedoch lediglich dem vordern Abschnitt der Mandibel an und bildet gewissermassen die schräg abfallende bewegliche Seitenwand des Atriums, dessen Boden durch die Paragnathenlappen (Pg.) hergestellt wird. Dass die untere beilförmige Zahnleiste der Mandibel bei den Bewegungen der letztern zugleich als wahre Kieferplatte fungirt, scheint mir überaus wahrscheinlich. Sicher wirken als solche die kräf-

Digitized by Google

tigen und frei vorstehenden Maxillarplatten, welche mit dem zweiten Maxillenpaare und dem zu einer Art Unterlippe verschmolzenen Paare von Maxillarfüssen einen schnauzenförmig vorspringenden Apparat zum Betasten und Zerkleinern der Nahrungskörper zusammensetzen.

Die Maxillen des zweiten Paares mit ihren zwei kegelförmig zugespitzten schwachen Laden scheinen weit mehr als Tastorgane zu fungiren, während die beim Kaugeschäfte wesentlich betheiligte vordere Maxille (Fig. 18, K Dr.), sowie die Unterlipe (Fig. 19, Mf Dr.) nicht nur mechanisch, sondern zugleich durch das Secret ihrer zahlreichen rosettenförmigen Drüsengruppen, welche durch lange und enge cuticulare Ausführungsröhrchen am Rande der Kaulappen nach aussen münden, auf die Nahrungsstoffe einwirken. Diese im Basaltheil der beiden Gliedmassenpaare angehäuften Drüsen wiederholen genau den Bau der später zu beschreibenden mächtigen Speicheldrüsen, welche oberhalb und zu den Seiten des Schlundes (Fig. 17, 20, Sp Dr.) gelagert sind und stimmen in gleicher Weise mit den merkwürdigen Drüsen der Thoracalbeine (Fig. 16 und Fig. 11) überein.

An den Beinpaaren der Brust, deren besondere Gestaltung nach Gattung und Art mannigfach wechselt, fällt auf den ersten Blick die um das Coxalglied reducirte Gliederzahl auf. Es fehlen die Epimeralstücke, welche bei den Gammariden so häufig als umfangreiche Platten an den Seiten der Brustsegmente hervorstehen. Indessen klärt sich diese Abweichung bei näherer Betrachtung und unter Hinzuziehung embryonaler und jugendlicher Stadien dahin auf, dass das Coxalglied der Anlage nach auch hier vorhanden ist, jedoch ähnlich wie das Basalglied am zweiten Antennenpaar in die Oberfläche des Segmentes gewissermassen eingezogen wird. An den beiden vordern als Hilfsorgane der Nahrungsaufnahme modificirten Beinpaaren, den Gnathopoden, ragen bei Phronima die betreffenden Segmentabschnitte, freilich ohne gelenkig abgesetzt zu sein, als ansehnliche coxale Fortsätze über die Oberfläche hervor. Bei Paraphronima trifft das gleiche sogar für sämmtliche Beinpaare (Fig. 11) zu, während die entsprechenden Stücke dieser Extremitäten bei Phronima und Phronimella nur wenig an den Segmenten hervortreten. Somit erklärt sich auch die eigenthümliche Lage der Kiemensäcke, welche bei Phronima und Phronimella in beträchtlichem Abstand hinter dem vierten, fünften und sechsten Beinpaare, ebenso wie im weiblichen Geschlechte die Brutsack-Blätter hinter dem zweiten

Digitized by Google

bis fünften Paare unmittelbar an der Oberfläche des Segmentes entspringen. Da das Coxalglied mit dem Segmente verschmolzen ist, folgt sogleich der kräftige Oberschenkel [1]) (femur), sodann ein kurzes Kniesegment (genu), auf dieses bei den Phronimiden das stark verkürzte, bei den meisten Gammariden jedoch langgestreckte Schienbein (Tibia), endlich der dreigliedrige, an manchen Beinen zum Greifen umgestaltete Hand- oder Fussabschnitt, dessen Stücke ich als Carpus (Tarsus), Metacarpus (Metatarsus) und Dactylus unterscheide.

Je nachdem der Carpus das Handglied repräsentirt, gegen welches der Metacarpus und Dactylus fingerähnlich beziehungsweise nach Art einer Scheere gegen einen unbeweglichen Fortsatz eingeschlagen wird, oder das Metacarpusglied als Handglied, oder auch beide, Carpus und Metacarpus, in dieser Weise Verwendung finden, ergeben sich am terminalen Gliedercomplex eine Reihe von Modificationen, die wir als zusammengesetzte, einfache oder doppelte Greifhand, beziehungsweise Scheere unterscheiden. Ein besonderes Interesse nimmt wegen seiner Umgestaltung als Greifapparat das fünfte Beinpaar in Anspruch, welches wenigstens bei Phronima und Phronimella, dort mit fast scheerenähnlicher, hier mit sehr langgestreckter, zusammengesetzter Greifhand endet. Ueber die allmälige Entwicklung dieser an Embryonen überhaupt noch mangelnden Greifeinrichtung, sowie über die abweichende Gestaltung derselben im verschiedenen Lebensalter darf ich auf frühere Arbeiten (Nr. 7, 10, 12) verweisen. Dagegen bedarf der merkwürdige Complex von Drüsenzellen, welchen ich bereits vor Jahren im Carpalglied der männlichen Phronima entdeckte, damals jedoch lediglich nach Weingeistexemplaren und daher unvollständig beschrieb, einer eingehenderen Darstellung.[2]) Es handelt sich um grosse feinkörnige Drüsenzellen, welche oberhalb des kräftigen Adductor so ziemlich in einer Längsreihe neben einander lagern

[1]) Spence Bate und Westwood (Nr. 9) bezeichnen die sieben Glieder am Bein der Amphipoden als Coxa (1), Basos (2), Jschium (3), Meros (4), Carpus (5), Propodos (6), Dactylos (7). Vergl. Nr. 9.

[2]) Inzwischen wurden diese Drüsen von P. Mayer näher untersucht und beschrieben. Vergl. Paul Mayer, Carcinologische Mittheilungen. Ueber die Drüsen in den Beinen der Phronimiden. Mittheilungen aus der zool. Station in Neapel, Tom. I 1878. Mit den in dieser Arbeit enthaltenen Angaben stimmen die Resultate meiner grossentheils schon früher unabhängig angestellten Beobachtungen im Wesentlichen überein, nur in einigen Puncten ergeben sich bemerkenswerthe Abweichungen.

Digitized by Google

und, was mir früher entgangen war, durch eine Anzahl langer cuticularer Ausführungscanälchen in den drei vorspringenden Zähnen des Carpalrandes ausmünden. Untersucht man den Drüsencomplex unter starker Vergrösserung, so beobachtet man, dass sich die Drüsenzellen in ganz bestimmten Gruppen um den Ursprung der Ausführungscanälchen vertheilen, indem fast regelmässig zwei grosse seitliche und eine sehr kleine mittlere Zelle zu je einem ausführenden Canälchen gehören. Bei jungen Thieren finden sich stets vier solcher Drüsengruppen, von denen drei in einer Ebene linear aneinanderliegen und ihre drei Ausführungscanälchen nach den vorspringenden Zähnen entsenden. In dem distalen, später als Index der Scheere fungirenden Zahnfortsatz tritt aber regelmässig noch ein zweites Canälchen ein, zu welchem die vierte an der innern (der Medianebene des Körpers zugekehrten) Seite gelegene Drüsengruppe gehört (Taf. II, Fig. 13, 14. Ind.).

Die beiden distalen, d. h. vom einschlagbaren Finger am meisten entfernten Zellgruppen, deren Ausführungscanälchen neben einander an der Spitze des Index ausmünden, sind bei weitem am umfangreichsten, ihre Kerne erreichen eine bedeutende Grösse; umgekehrt sind die proximalen Drüsen die kleinsten und offenbar noch in weiterer Entwicklung begriffen. Auch bilden sich mit dem Wachsthum der Greifhand und der fortschreitenden Ausbildung des gezähnten Randes derselben neue Gruppen von Drüsenzellen an der Proximalseite der Drüsenreihe, so dass die Scheerenhand erwachsener Männchen vielleicht sechs bis sieben, die grosser Weibchen neun bis zehn Drüsencomplexe mit einer gleichen Zahl von Ausführungsgängen umschliesst. Ein überaus zierliches Bild bietet der Ursprung des Ausführungsganges an dem Drüsencomplex. Zahlreiche verästelte Sammelröhrchen sind im Protoplasma der beiden grossen Hauptzellen eingelagert und münden innerhalb der kleinen Zelle in den etwas aufgetriebenen Basaltheil der Hauptröhre, auf dessen Erzeugung sich wohl die Function der kleinen Centralzelle beschränkt (Fig. 16). Im weiteren Verlaufe liegen jedoch dem Ausführungsgang noch kleine Kerne an, welche auf eine Umkleidung von Bindesubstanz zu beziehen sein möchten (Fig. 15). Offenbar wird das Secret aus dem Plasma der beiden Haupt-Drüsenzellen in dem dichten Netz feiner Sammelröhrchen aufgenommen und dem Hauptcanal zugeführt. So gut als dieser besitzen auch die feinen verästelten Sammelröhrchen der Drüsenzellen eine besonders zarte Cuticularwand und sind nicht etwa, wie P. Mayer in seinen kürzlich veröffentlichten

Digitized by Google

carcinologischen Mittheilungen darstellt, wandungslose Aushöhlungen des Plasmas. Dass die Grenzen derselben bei Zusatz von Kali spurlos verschwinden, kann nicht im entferntesten als Beweis für den Mangel einer Wand in Betracht kommen, sondern eben nur die zarte Beschaffenheit derselben darthun, welche sich sehr schön im gut conservirten Alkoholexemplare an aufgehellten Präparaten direct demonstriren lässt. Wir haben es vielmehr in diesem zarten Netze von Cuticularröhrchen mit denselben Bildungen zu thun, welche wenn auch in einfacherer Form schon seit langer Zeit an Drüsenzellen von Insecten bekannt geworden sind. Uebrigens variirt die Form und Grösse des gesammten Complexes von Drüsengruppen nach Alter und Geschlecht. Während in kleinen jugendlichen Exemplaren die wohl regelmässig in vierfacher Zahl auftretenden Drüsengruppen von einander gesondert sind und bei Phronimella (Fig. 15) auch im spätern Alter bleiben, erscheinen dieselben an ältern Phronimaweibchen zu einer länglich ovalen Masse verpackt, aus welcher die langen Ansführungscanäle der vier primären sowie der inzwischen an der Proximalseite neugebildeten Drüsengruppen hervortreten. Beim Männchen ist diese Verschmelzung minder vollständig, jedoch die Zahl der Drüsengruppen, wenn auch minder beträchtlich, vermehrt (Fig. 14). Ueber die Function des Drüsenapparates ist es schwer eine bestimmte Ansicht auszusprechen, zumal sich ganz ähnlich gestaltete Drüsengruppen nicht nur in sämmtlichen Beinen, sondern auch in den Kiefern und Speicheldrüsen wiederholen. Die von P. Mayer ausgesprochene Annahme, nach welcher der Drüsensaft bei der Aushöhlung der Tönnchen die Rolle einer zersetzenden, die Gewebe auflösenden Flüssigkeit spiele, scheint mir der Beachtung werth, obwohl die nicht in Gehäusen lebenden Männchen beider Gattungen den Drüsencomplex der Greifhand in gleich umfangreichem Grade entwickelt zeigen (Fig. 14 und 15).

Wir werden später bei Besprechung der Drüsengruppen im Umkreis des Oesophagus auf die Function der Kiefer- und Beindrüsen zurückkommen.

Zum morphologischen Verständniss der mächtigen Carpaldrüse erscheint es geboten, die Carpalglieder der übrigen Brustbeine älterer und jüngerer Individuen zu vergleichen und auf Reste ähnlicher Drüsengruppen zu untersuchen. In der That findet sich auch am untern Ende des langgestreckten Carpus beider vorausgehender Beinpaare (des dritten und vierten Brustsegmentes) freilich nur eine einzige Drüsengruppe von gleichem Bau

Digitized by Google

und demgemäss wohl auch gleicher Function (Fig. 11) mehr in der Längsachse des Beingliedes. Bei Paraphronima erfüllen grosse drüsenähnliche Zellen die Achse des langgestreckten Carpalgliedes sämmtlicher Brustfüsse (Fig. 9), freilich ohne zur specifischen Gestaltung jener Drüsengruppen gelangt zu sein. Dem Anscheine nach sind es aber die morphologisch gleichwerthigen Elemente welche sich in diesem Falle im Innern des aus einem doppelten Blatte zusammengesetzten Septums ergeben, durch welche so der Leibesraum des Beines abgetheilt und dem entsprechend der arterielle von dem venösen Blutstrom geschieden wird. Da das Septum das ganze Bein durchsetzt, liegt es nahe, auch in andern Beingliedern nach ähnlichen Drüsenzellen, beziehungsweise Drüsengruppen zu suchen, zumal Drüsenzellen, wie ich bereits in einer früheren Arbeit mittheilte, in den Beinen der Hyperiden ausserordentlich verbreitet sind.

In der That finden sich wenigstens bei Phronima und Phronimella noch umfangreichere Drüsen in den Femoralgliedern der Thoracalbeine, mit Ausschlus des fünften Beinpaares, in welchem sie fehlen. Von diesen Drüsen gelangen im Schenkel der vier vordern Beinpaare nur eine einzige, im Schenkel des sechsten und siebenten Beinpaares zwei hintereinander liegende Gruppen zur Ausbildung. Schon an jedem Weingeistexemplar von Phronima, welches man unter schwacher Vergrösserung mustert, fällt sofort die dunkle Drüsenmasse auf, welche das Schenkelglied der beiden letzten Beinpaare füllt. Zum Studium weit geeigneter sind lebende, besonders jugendliche Exemplare, sowie Osmium-Carminpräparate derselben. Man überzeugt sich an solchen mittelst Glycerin oder Nelkenöl aufgehellten Präparaten, dass jede Drüsengruppe zwei Zellen mehr als in den beschriebenen des Carpalgliedes enthält, indem im Umkreis der kleinen Mittelzelle, von welcher der Ausführungsgang ausgeht, vier grosse Drüsenzellen mit einem feinen Netze von Zuleitungsröhrchen nahezu rosettenförmig gruppirt liegen. An jugendlichen Exemplaren sind die grossen Kerne der Drüsenzellen rundlich oval und ziemlich homogen. Bei ältern Individuen erfahren dieselben jedoch mit dem Wachsthum der Zelle eine fortschreitende Zerklüftung, welche an den Zerfall des Nucleus conjugirter Infusorien erinnert und die Kernsubstanz schliesslich in eine unregelmässigere Masse zusammenhängender Stränge überführt. Länger als in den hintern Beinen erhalten sich die Kerne in den Drüsengruppen der vier vordern Beinpaare unverändert. Der Lage nach entspricht die hier in einfacher Zahl

Digitized by Google

vorhandene Drüse der distalen untern oder zweiten Drüsengruppe der hintern Beinpaare, indem die der Anlage nach auch hier vorhandene obere Drüse überall frühzeitig zu Grunde geht. Dafür aber findet sich als Ersatz bei Phronima in dem mit dem Segmente verwachsenen Epimeralglied wenigstens des dritten und vierten Beinpaares die gleiche Drüsengruppe wieder, mit der Besonderheit, dass die beiden dem Schenkel zugewendeten Drüsenzellen ausserordentlich klein geworden sind, beziehungsweise ganz fehlen. Mit ihrem völligen Schwunde würde das normale [1]) Verhältniss der Drüsengruppen im Carpus des fünften Beinpaares hergestellt sein, die wir demnach lediglich als eine Vereinfachung der vierstrahligen Rosettenform zu betrachten haben. Was die Lage der Drüsen im Schenkelgliede anbetrifft, so fallen dieselben in den septalen Zellenstrang hinein, welcher die ganze Länge des Gliedes quer von rechts nach links durchsetzt. Bei normaler Lage der Extremität sieht man auf die schmale Fläche des septalen Stranges und beobachtet von jeder Zellengruppe lediglich die beiden Zellen der zugewendeten Seite, während die unterliegenden der andern Seite verdeckt sind. Erst wenn man das Schenkelglied der Extremität auf die vordere oder hintere Fläche wendet und somit das Septum in der Flächenlage vor sich hat, liegen die fünf Zellen jeder Gruppe in Flächensicht vor. Man überzeugt sich dann leicht, dass die kleine Centralzelle mit dem Ausführungscanal an der Beugeseite des Knies — dem Nerven gegenüber — also an den beiden hintern Extremitäten der Hinterseite, an den übrigen der Vorderseite zugekehrt liegt. Der gesammte Verlauf jedes Ausführungscanals ist schwer zu verfolgen und es ist mehr der negative Befund einer im Schenkel oder in den zwei nächsten Gliedern gelegenen Ausmündung als der positive Nachweis, welcher mich die Ausmündung am Ende der Extremität vermuthen liess. Paul Mayer hat inzwischen in der That nachgewiesen, dass die beiden Ausführungsgänge am Klauenglied ausmünden. Durch diese morphologischen Anhaltspunkte wird jedoch die physiologische Bedeutung der merkwürdigen Beindrüsen wenig aufgeklärt.

Bei Phronimella habe ich die gleichen Drüsengruppen ausschliesslich in dem hintern Beinpaare des Weibchens, und viel schwächer entwickelt in den Gnathopoden des Männchens aufgefunden, womit die von Paul Mayer gemachten Beobachtungen im Wesentlichen übereinstimmen.

[1]) Auch im Carpus finden sich gelegentlich Drüsengruppen, welche nicht 2, sondern 3, ja selbst 4 Drüsenzellen enthalten, so dass an der Richtigkeit der von mir gegebenen Zurückführung nicht zu zweifeln ist.

Digitized by Google

Die Pleopoden der Phronimiden mit ihren zweiästigen, von langen Schwimmborsten besetzten Ruderästen zeigen keine als Familienmerkmale verwerthbaren Besonderheiten und schliessen sich auch darin den entsprechenden Gliedmassen der übrigen Hyperiden an, dass sie im männlichen Geschlechte weit umfangreicher sind als beim Weibchen und zugleich durch den Besitz einer entsprechend stärkern Musculatur die raschere Locomotion der auch in ihrer Lebensweise selbstständigern Männchen ermöglichen. Auch die Uropoden wiederholen die bekannten Verhältnisse anderer Amphipoden. Im Gegensatz zu der Phrosinidengruppe erscheinen sie bei den Phronimiden schmal, lanzetförmig, ja oft stabförmig verlängert. Das vordere Paar gehört dem vierten Abdominalsegmente an, das mittlere und das hintere Paar entspringen wie bei allen Hyperiden an einem gemeinsamen, durch Verschmelzung des fünften und sechsten Abdominalsegmentes hervorgegangenen Abschnitte. Bei Phronimella bleibt jedoch das vorletzte Uropodenpaar auf ein kurzes warzenförmiges Rudiment reducirt, welches sich leicht der Beobachtung entzieht, jedenfalls erst bei genauer Untersuchung als Gliedmassenstummel erkannt wird.

Darmcanal und Anhangsdrüsen.

Der Eingang in den Verdauungscanal liegt im Grunde des bereits beschriebenen oralen Vestibulums, welches dorsalwärts von den mächtigen Mandibelplatten, sowie der rudimentären Oberlippe, seitlich von den absteigenden Zahnplatten der Mandibeln, ventralwärts von den beiden, nach Art einer Unterlippe vereinigten Paragnathen begrenzt wird. Durch die letztere erscheint der Vorraum des Mundes von den nachfolgenden Kopfgliedmassen, den Maxillen mit ihren vorspringenden Kopfplatten und dem Kieferfusspaare abgesetzt. Wie auch bei anderen Hyperidengattungen bleibt die Oberlippe auffallend verkümmert und auf ein kurzes, asymmetrisch ausgebuchtetes Plättchen reducirt, dessen linke Hälfte überaus kurz ist, während die rechtseitige zungenförmig prominirt (Taf. IV, Fig. 23, 24, 25 OL.). Auch läuft die lange Sehne des oberflächlichen, unmittelbar unter dem Integumente gelegenen Lippenmuskels nicht in die mediane Ausbuchtung, sondern linksseitig in den kurzen Lippentheil aus (Fig. 26 Ml.). Uebrigens entgeht das dünne rudimentäre Doppelplättchen gar leicht der Beobachtung, zumal an seiner Unterseite die grossen schneidigen Vorderkanten beider Mandibeln in einer Weise auseinanderstehen,

Digitized by Google

dass man beim ersten Blick geneigt ist, die Mandibeln für die Hälften einer winkelig ausgeschnittenen Oberlippe zu halten. In der That ist diese irrthümliche Auslegung bislang die herrschende gewesen. Die Seitenwand des Atriums wird vornehmlich durch die schräg absteigenden Zahnplatten der Mandibeln gebildet (Fig. 23 SP.). Mit grösserem Rechte als die oberen schräg horizontal liegenden Schneiden der Mandibel wird man diese abwärts gerichteten einander gegenübergestellten Platten als Kauwerkzeuge betrachten dürfen. Seitlich werden dieselben, wenn auch nur wenig, von den aufwärts gebogenen Lappen der Paragnathen überragt, welche durch eine ansehnliche, von Chitinspangen gestützte Querbrücke vereint, einer zweilappigen Unterlippe ähnlich, den Vorhof des Mundes nach unten abschliessen. Den Grund des so begrenzten Vorraumes nimmt die Mundöffnung ein und zwar als mediane Längsspalte, welche von zwei papillenförmigen Vorsprüngen (Fig. 22) an der Basis der Oberlippe bis zur Basis eines unpaaren zungenförmigen Läppchens (Hp.) an der Innenseite der labialen Querbrücke reicht. Die dicht mit Härchen und Spitzen besetzten Seitenränder der Längsspalte liegen fest geschlossen aneinander und gehen unmittelbar in die mit Reihen feiner Spitzen bekleidete Chitinhaut des oralen Vorraumes über (Fig. 21 bis 24).

Bei dem ausserordentlich geringen Umfang der Oberlippe kann es nicht auffallen, dass die in allen Crustaceengruppen wiederkehrenden Drüsengruppen der Oberlippe durch tiefer liegende, in die Kopfhöhle gerückte Drüsen ersetzt werden, welche sich oberhalb und zu den Seiten des Oesophagus ausbreiten. Der Lage nach haben wir es unzweifelhaft mit Speicheldrüsen zu thun, deren besondere Wirkung freilich nicht ohne weiteres der normalen Function von Speicheldrüsen an die Seite gestellt werden kann. Bei Phronimella sind dieselben minder umfangreich und liegen weiter seitlich oberhalb der Dilatoren des vordern Schlundstücks (Fig. 26 u. 34, Sp. Dr.). Bei Phronima dagegen gewinnen sie eine ungleich mächtigere Ausdehnung und erstrecken sich über und zu den Seiten des mittlern Schlundabschnitts (Fig. 20, Sp. Dr.) bis unmittelbar vor die Gehirnlappen. Histologisch verhalten sich diese Drüsen wie die bereits beschriebenen Drüsen der Beine und Kiefer, indem sie rosettenförmige Gruppen von vier grossen Drüsenzellen und einer kleinen, die erweiterte Basis des Ausführungsröhrchens erzeugenden Mittelzelle bilden (Fig. 17). Die langen zarten Ausführungsröhrchen wenden sich sämmtlich oralwärts, sind jedoch in ihrem weitern Verlaufe überaus schwer und kaum in continuo

Digitized by Google

bis zur Mündungsstelle zu verfolgen. Einzelne Oeffnungen der langen Drüsengänge scheinen an der Oberlippe zu liegen, indessen ist die Zahl derselben nicht bedeutend genug, um die Wahrscheinlichkeit auszuschliessen, dass nicht auch an benachbarten Theilen des Vorraums einzelne Drüsengänge ausmünden. In der That lässt sich nachweisen, dass ein guter Theil der Drüsengänge in die Maxillen des ersten Paares eintritt.

Für die Würdigung der Function dieser mächtigen Speichel- und Kieferdrüsen scheint mir ein bedeutungsvolles Moment in der später noch näher zu begründenden Thatsache gegeben, dass im Verlaufe des Darmtractus keinerlei Drüsenelemente auftreten, welche das die Eiweisskörper verdauende Enzym bereiten könnten. Die gesammte Innenfläche der Magenwandung mit ihrer kurzen als Leber betrachteten Aussackung ist mit einem hohen, dem Dünndarmepithel entsprechenden Zellenbelag bekleidet, während das langgestreckte engere Darmrohr ein ziemlich flaches grosszelliges Epitel trägt. Von Zellen oder Zellencomplexen drüsiger Natur habe ich im gesammten Tractus keine Spur entdecken können und werde daher zu der Annahme gedrängt, dass der Nahrung schon bei ihrem Eintritt in den Schlund die zur Verdauung der Eiweissstoffe dienenden Secrete beigemengt sein müssen. Bei dem Ausschluss anderweitiger Drüsen werden wir auf die besprochenen mächtig entwickelten Drüsengruppen hingewiesen als auf diejenigen Elemente, welche die verdauenden Enzyme secerniren. Von diesem Gesichtspunkte aus würde auch die Bedeutung des in den Spitzen der Thoracalbeine ausfliessenden Secretes zu beurtheilen sein, obwohl sich dasselbe in der That auch zugleich auf die Aushöhlung der Tönnchen beziehen könnte.

Der Munddarm von Phronima stellt einen ziemlich complicirt gestalteten Zuleitungsapparat dar, an welchem sich trotz seiner relativen Kürze unter Ausschluss des Vormagens drei Abschnitte als Mundhöhle, Schlundkopf und Schlundrohr oder Oesophagus unterscheiden lassen. Der vordere als Mundhöhle bezeichnete Abschnitt besitzt die grösste Höhe und Weite und wird an seiner obern, in einen zapfenförmigen Muskelvorsprung auslaufenden Wand durch zwei breite schräg aufsteigende Muskelmassen befestigt (Fig. 25, 26, Mos.). Dieselben entspringen rechts und links am vordern Stirnrand oberhalb der Mandibeln und müssen im Zustand der Contraction die Mundhöhle sowohl vorziehen als zugleich etwas seitlich auseinander bewegen, somit zugleich die Function der seitlichen Dilatoren unterstützen (Mda.),

Digitized by Google

welche rechts und links als schmale querlaufende Muskelbänder herantreten und sich an einer vorspringenden Kante (Fig. 24, C r.) der Seitenwand inseriren. Dem vordern schrägen Schlundmuskel wirkt ein hinteres, schmales, aber langes Muskelband entgegen (M o r.), welches schräg nach vorn und innen verläuft und sich an dem erwähnten hintern Muskelfortsatze der Mundhöhlendecke befestigt. Dieser Muskel wird die Mundhöhle nach hinten ziehen und gleichzeitig wohl auch etwas erweitern. Dazu kommt noch an der hintern Grenze eine Gruppe von Pharyngealmuskeln mit longitudinal und schräg verlaufenden Faserzügen (Fig. 22 und 25, M p h.). Dieselben verbinden das Mittelstück des Schlundes, den eigentlichen Schlundkopf, mit der Seitenwand der Mundhöhle und werden bei ihrer Contraction eine ringförmige Faltung der von ihnen bedeckten Partie der Schlundwand veranlassen. Zwischen den Faserzügen dieser Muskelgruppe inseriren sich jederseits noch zwei Dilatoren (Fig. 25, M d.) in einiger Entfernung hinter dem bereits erwähnten vordern Dilator (M d a.).

Im Gegensatz zu der geräumigen Mundhöhle, welche vornehmlich durch die Wirkung der beschriebenen Dilatoren nach den Seiten hin erweitert, sowie durch die schrägen Muskeln der Decke nach vorn und hinten gezogen wird, sind an dem Mittelstück, dem Schlundkopf, ringförmig angeordnete Muskelfasern vorwiegend. Freilich setzen sich auch in der hintern Gegend dieses Abschnitts zwei Paare schräger, von der Kopfwand entspringender Muskeln an (M o p., M d p.), welche, wenn auch minder exclusiv, als Dilatoren fungiren. Das dorsale Paar (M o p.) wiederholt den Verlauf des hintern schiefen Muskels oder Retractors der Mundhöhle, convergirt jedoch unter minder spitzem Winkel als dieser. Umgekehrt verläuft das vordere Paar schräg aufwärts (M d p.), um sich merklich tiefer an der Seitenwand des Pharynx anzuheften. Die als Abschnitte einer circulären Muskelmasse zu deutenden Schlundmuskeln erscheinen an Boden und Decke des Schlundes als Quermuskeln, während sie an der Seitenwand desselben Pfeilern ähnlich einen dorsoventralen Verlauf einhalten. (Fig. 34, 35.) Im Allgemeinen kann man die Schlundwand als vierseitig bezeichnen. Boden und Decke bleiben jedoch verhältnissmässig schmal und bilden seitlich vorspringende Kanten, welche als Muskelfortsätze zur Insertion der queren und dorsoventralen Muskelzüge dienen. Die erstern bleiben daher kurze Faserzüge mit theilweise sich kreuzendem Faserverlauf (M d ph). Dagegen besitzen die seitlichen Muskeln, welche sich über die Aussenfläche der hohen Seitenwände aus-

Digitized by Google

spannen, eine bedeutende Länge (Fig. 22. M l ph.). Hinter der Insertionsstelle des vordern schiefen Muskels (M d p.) folgt endlich noch ein schmaler, seitlicher Muskel (Fig. 25 M l ph.), durch dessen Lage die hintere Grenze des Pharynx bezeichnet wird.

Weiter abwärts verengert sich dann der Munddarm plötzlich, um als Schlundröhre oder Oesophagus den engen Raum zwischen Gehirn und unterm Schlundganglion zu passiren. Dieser Abschnitt bleibt soweit muskelfrei. Erst ziemlich am Ende des Oesophagealrohres unmittelbar hinter der Schlundcommissur treten quer gestellte Dilatoren an die Seitenwandung desselben heran, um diese beim Durchgang der Speisetheile auseinander zu ziehen und das Lumen zu erweitern (Taf. V., Fig. 30 M d oe.). Endlich unmittelbar hinter der Uebergangsstelle der Speiseröhre in den bedeutend erweiterten Vormagen spannt sich an der Ventralseite desselben ein ziemlich langgestreckter und, wie später gezeigt werden soll, für die Lagenstellung der Chitinfalten wichtiger Quermuskel aus (Fig. 30, M. tr.).

Wenn wir den erweiterten Endabschnitt des Munddarms sowohl bei Thoracostraken als Arthrostraken von den Autoren meist als Kaumagen bezeichnet finden, so geziemt es mit Bezug auf diese offenbar den Decapoden entlehnte Terminologie nicht aus dem Auge zu verlieren, dass für die Amphipoden die Kaufunction des Vormagens bislang keineswegs bewiesen worden ist. In der That scheint sich die Bedeutung der vermeintlichen Kauplatten wenigstens bei den Phronimiden auf einen Verschluss- beziehungsweise Reusenapparat zu beschränken, durch welchen die in den Vormagen eingetretenen Speisetheile einmal vor dem Rücktritt in den Oesophagus geschützt, andererseits von dem raschen Uebergang in den weiten im Umkreis des Vormagens entfalteten Magendarm zurückgehalten wird.

Morphologisch möchte dieser complicirt gebaute Vormagen der Arthrostraken schon in dem einfachen Schlundvorsprung vorbereitet sein, welchen bei manchen Entomostraken der Oesophagus in den Magenraum entsendet. Beispielsweise erinnere ich an den langgestreckten frei in den Magen hineinragenden Schlundtrichter von Argulus[1]), welcher sich zurückführen lässt auf eine Chitinhautfalte am Ende des Schlundes.

[1]) Claus, Ueber die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung von Argulus etc. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Tom. XXV, 1875. Taf. XVII. Fig. 29 H. T.

Digitized by Google

Bei den Amphipoden gliedern sich nun die Chitinfaltungen der Vorstülpung in mehrfache Abschnitte und veranlassen die Entstehung eines in seinen Einzelnheiten nicht leicht verständlichen Behälters. Bei Phronima tritt vor Allem eine sehr langgestreckte, zungenförmige und zugleich löffelähnlich gebogene (Fig. 27 30, Df.) Dorsalfalte hervor, welche sich längs der Rückendecke und Seitenwand des Magendarms ausdehnt und erst im Grunde desselben endet. Dazu kommen am Eingang des Magens zwei seitliche Ventraltaschen (V T.), deren weite Oeffnung nach aufwärts gewendet ist, jedoch durch die convexe Basis der dorsalen Chitinfalte, welche an der Innenseite der äussern Lamelle einer jeden Ventraltasche entspringt, bedeckt wird. Der ventrale Theil der chitinigen Magenwand, welcher zwischen den beiden Seitentaschen zurückbleibt, ist verhältnissmässig schmal und scheint in geringer Entfernung hinter dem bereits erwähnten Quermuskel mit bogenförmigem scharfen Chitinrande zu enden. Indessen ergibt die nähere Untersuchung, dass von demselben noch eine oralwärts nach vorn gerichtete Aussackung entspringt, welche den vordern Raum des Magendarms zwischen den beiden ventralen Leberschläuchen einnimmt. Innerhalb des Magendarms mit seinen beiden Paaren von sog. Leberschläuchen findet sich somit ein complicirt gestalteter, von Faltungen der vorspringenden Chitinhaut begrenzter Taschenraum, welcher mittelst langgestreckter Oeffnung mit dem ventralen Theil des Drüsenmagens communicirt und in der Regel mit halbverdauten Nahrungsstoffen prall gefüllt ist.

Der chitinige Vormagen dürfte diesem Befunde gemäss in erster Linie die Bedeutung eines Behälters haben, in welchem sich die Verdauung ohne directen Contact mit der Wandung des Magendarms, gewissermassen im Endabschnitt des Schlundes, vollzieht, und zwar unter Einrichtungen, welche den Rücktritt der Speisetheile in den Oesophagus und Schlundkopf verhindern. Diese Einrichtungen sind sowohl durch Lage und Configuration der beiden ventralen Taschenräume und deren innerer schräg aufwärts gerichteter, am freien Rande kammförmig bezahnter Faltenplatte als durch den eigenthümlichen Muskelapparat des chitinigen Vormagens bestimmt. Indem die hohe Chitinfalte, welche die innere, der Medianebene zugekehrte Wand jeder Tasche bildet, klappenartig vorspringt und zugleich an ihrem freien obern Rande nach Art eines Bürstenkammes endet; dessen fein behaarte Querbürstchen in lange medianwärts vorstehende spitze Zinken auslaufen (Fig. 29), bildet sie für die bereits in die Seiten-

Digitized by Google

säcke, sowie in den Fundus der löffelförmigen, schwachgewölbten Dorsalfalte eingetretene Nahrung eine Art Reusenapparat, welcher wohl die Aufnahme von Nahrungskörpern vom Schlunde her, nicht aber den Rücktritt derselben in den Schlund gestattet. Diese Function wird offenbar durch den Muskelapparat, welcher sich an der Chitinwand des Vormagens anheftet, wesentlich unterstützt. Des Quermuskels (Fig. 30 und 36, M. tr.), welcher sich gürtelförmig vorne an der ventralen Magenwand ausspannt, wurde bereits oben Erwähnung gethan. Augenscheinlich hat derselbe die Bedeutung, beide kammförmig bezahnten Faltenplatten nach der Seite zu ziehen. Zu diesem transversalen Magenmuskel kommen noch drei, beziehungsweise vier Muskelpaare von mehr longitudinalem Verlauf. Zunächst ein Paar sehr langgestreckter bandförmiger Muskel (Fig. 20, 30, M l s), welche hoch oben an der Scheitelfläche des Kopfes entspringen und medianwärts vom Scheitelauge herablaufen, seitlich die Kopfaorta fast in ganzer Länge begleiten und sich etwa im Niveau des hintern Endes der Ventraltaschen an der Dorsalwand des Vormagens auf besondern höckrigen Vorsprüngen derselben (Fig. 24, Tu p.) anheften, freilich um am vordern Ende dieser Vorsprünge in einen breiten, etwas schräg nach auswärts und vorn gewendeten Muskel überzugehen, welcher, wenigstens theilweise von den dorsalen Leberschläuchen (L") bedeckt, ganz der Dorsalwand des Vormagens angehört und in der vordern Seitengegend desselben endet (Fig. 30). Die Wirkung der beiden Muskelpaare wird sich analog den Muskeln (M o r.) der Mundhöhle und des Schlundkopfes (M o p.) als Hebung des Vormagens nach dem Scheitel hin, beziehungsweise unter gleichzeitiger Querfaltung der dorsalen Magenwand äussern müssen. Die beiden andern Muskelpaare entspringen am Integument des vordern oder oralen Kopftheiles und dürften somit den Vormagen vom Scheitel abwärts nach der Mundgegend herab ziehen.

Das bei weitem stärkere vordere Muskelpaar (M l a.) entspringt vom Stirnrand und verläuft nur wenig convergirend seitlich von der Schlundcommissur nach der vordern Seite des Vormagens, um sich an der Wandung desselben und zwar am äussersten Ende der Ventraltasche an einem kleinen Vorsprung der Chitinhaut (Fig. 24, Tu a., Fig. 30) zu inseriren. Die Wirkung dieses vordern Längsmuskels wird sich in dem Vorziehen des Magens eventuell bei gleichzeitiger Contraction des obern Längsmuskels in einer Spannung der Wandung desselben äussern müssen, mit welcher die Aufrechtstellung der kammförmigen Faltenplatten, somit die

Digitized by Google

Erweiterung der Spaltöffnung beider ventralen Magentaschen verbunden sein möchte. Viel schmächtiger bleiben die zwei lateralen Muskeln (Fig. 30, M. l.), welche oberhalb der ventralen Leberschläuche schräg convergirend, nach den Seiten der Magenwand verlaufen und sich hier etwas unterhalb der dorsalen Muskelbänder des Magens anheften. Dieselben dürften die beiden Ventraltaschen seitlich auseinanderziehen und den Raum derselben erweitern.

Es bedarf wohl kaum einer besondern Erwähnung, dass der derben chitinigen Intima des gesammten Schlundes und Vormagens als Matrix eine Zellenlage anliegt, auf welche erst die membrana propria und die äussere Muskelbekleidung folgt (Fig. 35). An allen Theilen des Munddarmes ist die zellige Matrix als ein Epithel mit wohlbegrenzten kernhaltigen Zellen nachweisbar, welche besonders an der Wand des Vormagens und dessen zungenförmiger Dorsalfalte eine ansehnliche Grösse erreichen (Fig. 31 a). Natürlich wiederholt sich dasselbe an sämmtlichen Faltenplatten dieses Abschnitts und daher an der Wandung der Ventraltaschen in doppelter Lage, wovon man sich sowohl am optischen Querschnitt des Randes (Fig. 31 b.), als bei höherer und tieferer Einstellung des Flächenbildes überaus leicht überzeugt. Von besonderem Interesse aber erscheint die feinere Sculptur der Cuticularmembran an den verschiedenen Abschnitten des Vormagens. Während die derbe Intima des Schlundes — von den feinen Spitzenreihen am Eingang der Mundhöhle abgesehen — überall glatt bleibt, ist dieselbe an der zungenförmigen Dorsalfalte (ZP.) mit zahlreichen unregelmässigen Gruppen überaus feiner Höckerchen bedeckt, welche einigermassen an das Bild einer Reibplatte erinnern (Fig. 31, b. c.). Jede Gruppe entspricht dem Territorium einer Matrixzelle, über welcher sich die Cuticularmembran in schwacher Vorwölbung erhebt, so dass die beiden Seiten der Hautfalte eine unebene wellenförmige Oberfläche darbieten. Auch an der äussern Wandung der Ventraltaschen kehrt das gleiche Bild wieder, während die dorsale Decke in der Gegend der Muskelinsertionen durch eine an den Hautpanzer zarter Daphniden erinnernde rautenförmige Sculptur der Chitinmembran bezeichnet wird.

An der Seitenwandung beider Ventraltaschen gewinnen die cuticularen Erhebungen einen abermals andern Charakter. Während dieselben an der dem Taschenraum zugekehrten Seite der innern Falte parallele dichtgestellte Reihen von feinen Spitzen darstellen, vergrössern sich die Spitzen an der gegenüberliegenden

Digitized by Google

Taschenfalte zu starken zahnförmigen Papillen, welche dachziegelförmig übereinanderliegend nach dem hintern Ende des Magens gerichtet sind (Fig. 31, d.) und einigermassen dem Papillenbesatz im Schlunde der Seeschildkröten vergleichbar erscheinen. Die grösste Stärke erreichen diese Erhebungen (Fig. 24, P b.) an der etwas gegen den Taschenraum vorgewölbten Aussenwand in der Gegend, in welcher der kammförmige Besatz (Fig. 28 k B.) der gegenüberstehenden innern Falte endet und mittelst einer tiefen Ausbuchtung von dem platten hintern Abschnitt des freien Faltenrandes abgesetzt erscheint. (Fig. 28, B.)

An dem Vormagen von Phronimella wiederholt sich der für Phronima dargestellte Bau, indessen bleiben sämmtliche Chitinfaltungen auf weit geringern Umfang beschränkt. Sowohl die dorsale zungenförmige Faltentasche als insbesondere der kammförmige Besatz am freien Rande der medialen Falte beider Ventraltaschen bleiben schmächtiger, in gleicher Weise der Muskelapparat, welcher sich in allen seinen Abschnitten nach Lage und Verlauf der Magenmusculatur von Phronima anschliesst.

Der Magendarm, von welchem der chitinige Vormagen mit seinen Taschenbildungen zum grossen Theile umschlossen wird, bildet einen ziemlich weiten, durch den Kopf und die beiden vordern Brustringe schräg aufsteigenden Sack (Fig. 11, Ma, Fig. 27.), dessen Vorderende kurze dorsale und ventrale, als Leberschläuche bezeichnete Ausstülpungen entsendet. Diese Gestaltungsweise des Magens mit nach vorn gerichteten kurzen aber weiten Anhangsschläuchen [1]) im Kopfraum möchte im Gegensatz zu anderen Hyperiden als wichtiger Charakter der Phronimiden zu verwerthen sein. In frühem Jugendzustand hat der Magendarm eine weit grössere Ausdehnung und nimmt als blasig ausgedehnter Behälter einen guten Theil des Thorax ein. Auch liegt derselbe noch ziemlich genau in der Längsachse und setzt sich ohne winklige Beuge in den langgestreckten Dünndarm fort, welcher bei ausgewachsenen Thieren schon am Ende des zweiten Brustringes beginnt. Die noch unter Brutpflege des Mutterthieres befindlichen Jungen schliessen sich somit in der Magenform, und Gleiches gilt von Darm- und

[1]) Ob derselbe freilich auch für Paraphronima Geltung hat, vermag ich leider nicht zu sagen, da ich versäumte, das einzige lebend beobachtete Exemplar auf den Magen näher zu untersuchen. Die übrigen in Weingeist conservirten Exemplare waren leider zu schlecht erhalten, um mit Hülfe derselben zur Gewissheit zu gelangen.

Digitized by Google

Körpergestaltung, weit mehr an die Gattung Hyperia an, welche dem indifferenten Ausgangspunkt der Hyperidenfamilien am nächsten stehen dürfte.

Das Vorderende des weiten Magensackes bildet an der Rückenseite eine weit nach hinten zurückgreifende Ausbuchtung, durch welche die beiden Seitenhälften als weite, nach vorn vorspringende Schläuche (Fig. 30, L'), die obern seitlichen Leberschläuche, von einander abgesetzt werden, während zwischen denselben zugleich die dorsale Wand des Vormagens, die Decke der beiden Ventraltaschen, mit den sich an derselben befestigenden Muskelgruppen ihre freie Lage bewahrt An den beiden obern Anhängen heben sich noch zwei der Medianebene zugewendete Schläuche ab, welche an grössern Individuen vielfach Ausbuchtungen gewinnen und als mediale Leberschläuche (Fig. 20, L") unterschieden werden können. Viel weiter oralwärts bis über die vordere Grenze des Gehirnes hinaus erstrecken sich die beiden, ebenfalls vielfach ausgebuchteten ventralen Leberschläuche (Fig. 27, 30 und 36, L), vor deren Eingang die beiden chitinigen Ventraltaschen des Vormagens liegen. Bei Phronimella, deren Magendarm eine schlankere und gestrecktere Form zeigt, bleiben alle diese Ausstülpungen ausserordentlich reducirt. Das hintere oder Pförtnerende des Magens verengert sich in beiden Gattungen und erscheint durch eine doppelte Einschnürung bulbusartig abgesetzt, nach dem stark verjüngten Anfangstheil des Dünndarms zugleich durch den in das Lumen vorspringenden hohen Zellenbelag schärfer begrenzt (Fig. 27).

Histologisch ist der als Magendarm bezeichnete Abschnitt des Mitteldarms in gleicher Weise wie die als Leberschläuche unterschiedenen Aussackungen desselben durch den Besitz eines hohen Epithelialbelages charakterisirt. Die Elemente des Epithels sind hohe Cylinderzellen mit feinkörnigem Plasma und einem ovalen, mehrere Kernkörperchen umschliessenden Kerne. An der freien, dem Lumen zugewendeten Oberfläche jeder Zelle fällt ein dicker, feinstreifiger Saum auf, unter welchem gewöhnlich eine grössere oder auch mehrere kleinere Vacuolen im Plasma eingelagert sind (Fig. 32). Sowohl an feinen Querschnitten als an optischen Durchschnitten gewinnt man zuerst den Eindruck, als sei an der Innenseite des Epithels eine zusammenhängende schwachglänzende Cuticularmembran ausgeschieden. Bei näherer Untersuchung aber überzeugt man sich, dass jede Zelle ihren gesonderten, vorgewölbten feinstreifigen Saum trägt, der mit dem der benachbarten Zellen das Bild eines zusammenhängenden Belags entstehen lässt. Ich

Digitized by Google

muss gestehen, dass mich der Besitz eines solchen an das Dünndarmepithel der Vertebraten erinnernden Epithels im Magen der Phronima in hohem Grade überrascht hat, indem dasselbe die Deutung des letzteren als drüsigen, das Verdauungssecret liefernden Abschnitt zurückweist, dagegen die Beziehung desselben zur Resorption wahrscheinlich macht. Freilich müssten in diesem Falle die reichen Drüsengruppen der Kiefer, sowie in der Umgebung des Oesophagus das verdauende Secret liefern, welches zugleich mit den Nahrungsstoffen in den chitinigen Vormagen gelangte. Es würde alsdann nicht nur die weit nach vorn gerückte Lage des resorbirenden Darmabschnitts höchst auffallend erscheinen, sondern die Bedeutung des nun folgenden sehr langen Dünndarms nicht recht einleuchten, dessen Bekleidung von einem ausserordentlich zarten und flachen Plattenepithel gebildet wird. Man sieht leicht ein, wie wenig die morphologischen Befunde an sich zur richtigen Deutung der Organe ausreichend sind, und wie nothwendig in Zukunft chemisch physiologische Untersuchungen mit anatomisch histologischen Arbeiten verbunden werden müssen, um befriedigende Vorstellungen über die Function der Organe auch auf dem Gebiete der Wirbellosen zu gewinnen. Bei Phronimella ist übrigens der Epithelialbelag der Magenwand aus minder hohen, dagegen viel breitern Zellen gebildet, die eine höchst regelmässige Mosaik zusammensetzen.

Nach aussen von dem Cylinderepithel folgt eine bindegewebige Stützmembran, welche sich leicht von jenem abhebt, dagegen in unmittelbarem und festem Verbande mit der aufliegenden Muskelbekleidung steht. Die letztere besteht aus schmalen, bandförmigen Fibrillenbündeln, welche in circulärem Verlaufe, durch breite Intervalle getrennt, reifenartig den Magensack umgürten. Zu denselben kommen aber noch sowohl an der Bauchfläche wie an der Rückenfläche des Magens, der Medianlinie genähert, schmale Muskelzüge von longitudinalem Verlauf hinzu, so dass an diesen Theilen der Magenwand ein Netz von nahezu rechtwinklig sich kreuzenden Fibrillenzügen hervortritt. Diese Längsmuskelfasern sind den Ringmuskeln aufgelagert und treten mit ihren Fibrillen in jene über. An dem mehr oder minder bulbös abgesetzten Endabschnitt des Magens bilden die Ringmuskelfibrillen in dichter Lagerung einen fest geschlossenen Muskelbelag, welcher sich wiederum am verschmälerten Anfangstück des Dünndarms in gesonderte, reifenartige Fibrillenbündel auflöst.

Sowohl die Längs- als Ringmuskeln der Darmwand entsprechen

Digitized by Google

einzelnen Muskelzellen, wie man mit grosser Bestimmtheit an ganz jugendlichen Exemplaren nachzuweisen vermag. Die zu den Ringmuskelzellen gehörigen, von körnigem Protoplasma umschlossenen Kerne liegen in der dorsalen Mittellinie (Fig. 41, M nu.) des Darmes in einer ziemlich regelmässigen Längsreihe hintereinander und weichen nur an dem verengerten Endabschnitt des Magendarms, der dichten Aufeinanderfolge ihrer Muskelzellen entsprechend, nach den Seiten auseinander, so dass hier das Bild mehrerer unregelmässiger Kernreihen entsteht. Am Dünndarm, dessen Ringmuskeln sich wieder in weiterem Abschnitt entfernen, wird alsbald die einfache dorsale Kernreihe wieder hergestellt. An der Ventralseite des Magens bleiben die Enden der reifenartigen Muskelzellen von einander getrennt, so dass hier in der Medianlinie eine mediane, nicht genau longitudinale, sondern etwas zickzackförmig gestaltete sehnige Naht hervortritt, ähnlich wie wir sie als dorsalen und ventralen Medianstreifen am Herzen wiederfinden.

Der aus dem Magen hervorgehende Dünndarm, welcher sich im Thorax allmälig etwas erweitert, im Abdomen dagegen wieder merklich verengert, charakterisirt sich durch den Besitz eines flachen, grosszelligen Epithels, dessen sechsseitige, meist in der Längsrichtung stärker gestreckte Plattenzellen (Fig. 33) die innere Bekleidung bilden. Auf diese folgt eine zarte Stützmembran mit einem Belage ringförmiger Muskelreifen, welche regelmässige, wenn auch nur schwache Einschnürungen der Darmwand veranlassen. Hier und da, besonders an der Bauchseite, weichen die Fibrillen des zugehörigen Muskels schleifenförmig auseinander und nähern sich den benachbarten Schleifen, mit denen sie jedoch nur ganz ausnahmsweise sich vereinigen. Auch bemerkt man einzelne schräge oder longitudinale Fibrillenzüge, welche jedoch nur über geringe Strecken verlaufen und mit ihren Enden in Ringfaserbündel eintreten. Auf den Muskelbelag folgt aber noch an der Seite des Darmes eine streifige, langgestreckte Kerne einschliessende Bindegewebslamelle, welche mit dem nachher zu besprechenden, grosszelligen Bindegewebsseptum der Leibeshöhle durch Fortsätze und Fasern verbunden ist.

Erst im sechsten Abdominalsegment geht das langgestreckte Darmrohr in den Afterdarm über, dessen Wand durch zahlreiche Gruppen der bekannten Dilatoren des Mastdarms an das Integument befestigt wird.

Die beiden am Anfang des Mastdarms bei Gammariden auftretenden Anhänge, welche als kurze, gegen vorn gerichtete Schläuche

Digitized by Google

nach Lage und vielleicht auch Function den Malpighischen Gefässen der Tracheaten entsprechen möchten, habe ich bei Phronima und Verwandten vermisst und bislang überhaupt noch bei keinem näher untersuchten Hyperiden wiedergefunden. Man könnte daher vermuthen, dass die Function derselben durch die Wandung des Dünndarmendtheils besorgt würde und in gewissen Zellen derselben wie bei freilebenden und parasitischen Copepoden (Lernaeen) Concremente von Ausscheidungsstoffen abgelagert seien. Indessen habe ich nach solchen bislang ebenfalls vergeblich gesucht.

Von besondern nicht mit dem Darme verbundenen Drüsen der Körperhaut würde noch ein der Nackendrüse der Phyllopoden entsprechendes Organ wenigstens im Jugendzustand oder in den spätern Phasen der Embryonalentwicklung zu erwarten sein, um so mehr, als dieselbe ja auch bei den nahe verwandten Gammarusembryonen [1]) in ansehnlicher Grösse auftritt. Die auf gleichem Entwicklungsstadium befindlichen Phronimaembryonen

[1]) Ich will hier die Bemerkung einschieben, dass das Nackenorgan, welches der Nackendrüse der Phyllopoden entspricht, nicht nur an den Embryonen der Gammariden, sondern in gleicher Weise an denen der Isopoden auftritt. Dasselbe ist jedoch von den bekannten blattförmigen Anhängen der Asselembryonen wohl zu unterscheiden, ein Verhältniss, welches weder Fr. Müller, noch Fr. Leydig bekannt zu sein scheint. Es ist vollkommen richtig, wenn Fr. Müller in seiner Schrift „Für Darwin" dem bei den Amphipoden zuerst als Mikropyle beschriebenen Drüsenrudiment ein Organ an die Seite stellt, welches auch bei Asselembryonen an gleicher Stelle die Verbindung mit der Larvenhaut unterhält. Ich habe diese Nackendrüse der Cymothoideen näher verfolgt, an dessen Embryonen sie eine bedeutende Grösse erreicht und sogar ein mit cuticularer Intima bekleidetes Lumen enthält, um welches sich die Drüsenzellen strahlenförmig anordnen. Diese Nackendrüse darf aber nicht, wie es Fr. Müller thut, mit dem blattförmigen Anhang am Rücken von Asellus zusammengeworfen werden, welcher ein paariges, von der Mittellinie merklich entferntes Organ ist und von seinem Entdecker Rathke als embryonale Kieme betrachtet, später von Leydig ganz ohne Grund als Homologon der grünen (an der Antennenbasis mündenden) Drüse des Flusskrebses gedeutet wurde. Fr. Müller hat nun, ohne das paarige kiemenähnliche Organ zu kennen, welches ja von der ihm bekannten Nackendrüse ganz verschieden ist, Leydig's Deutung eine unglückliche genannt, wie denn in der That schon die totale Lagenverschiedenheit beider Gebilde ausreichend ist, um ihre Gleichwerthigkeit zurückzuweisen Wenn nun neuerdings Leydig gegen Fr. Müller's Bemerkung seine frühere Deutung aufrecht zu erhalten sucht mit den Worten: „ja es will mir scheinen, als ob es mit Müller's Kenntniss fraglicher Organe (der paarigen Anhänge) etwas bedenklich stehe; wie wäre es sonst, abgesehen von Anderem, möglich zu sagen, dasselbe sei ein unpaares Gebilde, in der Mittellinie des Rückens, während es paarig ist und seitwärts angebracht", so gibt uns Leydig einen Fingerzeig, dass ihm wiederum das Rudiment der unpaaren Nackendrüse bei Asselembryonen ganz unbekannt geblieben ist, welches Fr. Müller ausschliesslich kannte und mit den Rückenanhängen verwechselte.

Digitized by Google

haben jedoch bereits das Nackenorgan eingebüsst, welche somit schon in weit früheren Stadien der Embyonalentwicklung rückgebildet sein muss.

Herz, Gefässsystem und Kreislauf.

Seit meiner älteren Darstellung des Phronimaherzens (Nr. 10) habe ich dasselbe mehrmals von Neuem untersucht, und mit den Herzbau zahlreicher anderer Hyperiden verglichen. Es gelang mir einige neue nicht unwesentliche Verhältnisse, die mir damals entgangen waren, festzustellen. Wie bei allen mir durch eigene Untersuchung näher bekannt gewordenen Hyperiden reicht das hinter dem Kopf beginnende Herz der Phronimiden bis etwa zur Mitte des sechsten Brustsegmentes, um hier in die hintere oder abdominale Aorta überzugehen, welche die beiden letzten Brustringe sowie die drei vordern Abdominalsegmente durchsetzt, und dann unmittelbar am Darm mit freier Oeffnung endet. (Taf. I, Fig. 1 C, Taf. II, Fig. 11 C.) Bei Phronima, sowie bei allen auf das Herz näher untersuchten Hyperiden ist die Zahl der seitlichen Ostien auf drei, beziehungsweise auf zwei Paare reducirt, welche dem zweiten, dritten und vierten, eventuell nur dem dritten und vierten Brustsegmente angehören. Zwar kann bei einzelnen Hyperiden auch der nachfolgende Abschnitt des Herzschlauches im 5. und 6. Segmente kammerähnlich erweitert sein, indessen fehlen demselben dann stets die seitlichen Ostien.

Vergleichen wir die am Hyperidenherzen beobachtete Gestaltung mit derjenigen, welche für das Herz der naheverwandten Gammariden beschrieben wurde, so ergeben sich scheinbar höchst auffallende Unterschiede, die jedoch grossentheils auf Differenzen in den Angaben der Autoren zurückzuführen sind. Während von Frey und Leuckart[1]) am Herzen von Gammarus, Talitrus, Isaea etc. sieben Ostienpaare beschrieben wurden, eine Zahl, welche sich auch in Gegenbaur's Handbuch der vergleichenden Anatomie wiederfindet, hat G. O. Sars[2]) für Gammarus sechs Paare von Spaltöffnungen dargestellt. Ich selbst hielt seither die Angaben des letztern Forschers für die richtigen, obwohl mir bekannt war, dass La Valette für Niphar-

[1]) H. Frey und R. Leuckart, Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere etc. Braunschweig 1847, pag 107.

[2]) G. O. Sars. Histoire naturelle des crustacés d'eau douce de Norvège. 1 Livr. Les Malacostracés. Cristiania 1867. Taf. VI, Fig. 19.

Digitized by Google

gus und Fr. Müller[1]) für die Gammariden überhaupt die Existenz von nur drei Ostienpaaren im 2., 3. und 4. Brustsegmente behauptet haben. Durch selbständige Beobachtungen habe ich nunmehr die Angaben Fr. Müller's durchaus bestätigen können. In allen seither von mir untersuchten Gammaridengattungen, ebenso bei Caprella und Verwandten finde ich die 3 Ostienpaare des Hyperidenherzens im 2., 3. und 4. Brustsegmente wieder, während der vorausgehende und nachfolgende Herzabschnitt seitlicher Spaltöffnungen entbehrt.

Nun kann allerdings bei manchen Hyperiden eine Rückbildung der vordern Herzpartie eintreten, der Art, dass die Kopfaorta schon im ersten oder im zweiten Brustsegmente entspringt, und demgemäss der Anfang des Herzens weiter zurück liegt. Das Extrem dieser verkürzten Herzform findet sich bei den breiten Platysceliden oder Typhiden, deren hinterer Herzabschnitt im 5. und 6. Segment, obwohl ohne seitliche Spaltöffnungen, doch kammerähnlich erweitert ist. Während bei allen auf die Herzbildung näher untersuchten Platysceliden die Zahl der Ostienpaare auf zwei herabsinkt, indem die Spaltöffnungen im 2. Brustsegmente hinwegfallen, besitzen die Phronimiden mit Ausnahme der Gattung Paraphronima die drei typischen Paare, wenigstens regelmässig im weiblichen Geschlecht. Beim Männchen scheint dagegen nicht selten das vordere Ostienpaar verschwunden.

Die Wandung des langgestreckten Herzschlauchs, dessen histologischen Bau ich später erörtere, wird durch paarige Faserzüge, sowie durch ein transversales, der Ventralwand des Herzens anhaftendes bindegewebiges Septum am Integument befestigt. Vornehmlich markiren sich die Faserzüge, welche in der Umgebung der Ostien divergirend an die Herzwand herantreten und in der Flächenlage (besonders schön bei den Typhiden) das Bild dreieckiger Vorräume veranlassen. Diese auch an dem hintern Herzabschnitt (Taf. VI, Fig. 46) wiederkehrenden Faserbündel scheinen grossentheils bindegewebiger Natur zu sein und keine Beziehung zur diastolischen Ausdehnung des Herzens zu besitzen. Die Ostien stimmen im Wesentlichen mit den Spaltöffnungen am Herzen der Phyllopoden und Copepoden überein und sind schlitzförmige Spalten der Herzwand, deren vorderer und hinterer sichelförmig umgrenzter Randsaum während der Systole lippenartig in das Lumen des Herzens, wenn auch kaum merklich vorspringt. Die beiden Lippen entsprechen den in anderen Fällen viel stärker

[1]) Fr. Müller. Für Darwin, Leipzig 1864, pag. 26.

Digitized by Google

ausgeprägten Randklappen der Ostien. Dieselben sind als Theile der Herzwand aufzufassen, wiederholen auch deren Structur genau, und enthalten einen oder zwei Kerne (Fig. 44).

Noch ausgeprägter als an den venösen Seitenspalten erscheinen die Klappeneinrichtungen am Eingang der beiden Aorten, welche Taschenklappen vergleichbar, während der Systole den Rückfluss des Blutes aus den Gefässstämmen in das Herz verhindern und dem entsprechend ihre, wenn auch geringe Cavität dem Aortenlumen zukehren. (Fig. 46 und 47.) Mit Ausnahme der Phyllopoden, deren Herz (Cladoceren) lediglich ein vorderes Aortenostium besitzt, und dieses durch eine einzige Fallthür-ähnliche Klappe schliesst, kehren die seitlichen, durch den Besitz eines oder zweier Kerne ausgezeichneten Klappen an den Aorten der anderen Crustaceenordnungen wieder. Selbst das Copepodenherz besitzt an der Aortenöffnung eine rechte und linke Taschenklappe.

Zu meiner Ueberraschung findet sich jedoch an beiden Enden des Herzens bei Phronima und demgemäss wahrscheinlich auch bei den übrigen Hyperiden nicht ein einfaches Ostium mit einem Klappenpaar, sondern zwei Spalten, welche rechts und links in den Eingang der vordern und der hintern Aorta führen (Fig. 47) mit je einem Klappenpaare. Nach Lage und Gestaltung der Doppelostien und ihrer Klappen kann es kaum zweifelhaft sein, dass dieselben zwei seitlichen, am terminalen Herzabschnitt nahe aneinander gerückten, schräg longitudinal gestellten Ostien entsprechen, welche gewissermassen die Spaltenpaare der Endkammern repräsentiren. Jeder häutige Klappensaum enthält einen randständigen ovalen Kern, sowie in der Nähe desselben einen zweiten rundlichen Kern, der dem Muskelbelage der zarten Klappen zugehört. Der randständige, mehr längliche Kern dürfte entsprechend dem Verhalten der übrigen Kerne der Herzwand auf den bindegewebigen Antheil der Klappe zu beziehen sein. Ventralwärts divergiren die beiden Ostien am Hinterende des Herzens beträchlich, während ihre dorsalen Enden fast zusammenstossen. Zwei Faserstränge, welche sich an die divergirenden Ostienenden befestigen und auf dem nachher zu beschreibenden bindegewebigen Querseptum nach dem letzten Kiemenpaare hin verlaufen, scheinen in Muskeln überzugehen.

Von den beiden Aorten bleibt die hintere, an der dorsalen Seite des Darmes bis zum Ende des dritten Abdominalsegmentes herablaufende Aorta ein einfaches Gefäss, während sich die vordere im Kopfe in mehrere Aeste spaltet. Ich habe diese Verästelung allerdings nicht bei Phronima beobachtet, wohl aber

Digitized by Google

unter den Platysceliden für die Gattung Oxycephalus, deren Kopfarterie ein ganzes Netz weiter Gefässe erzeugt, constatiren können.

Indessen gestaltet sich auch das arterielle Gefässsystem der Phronimiden und wie ich hinzufügen kann, überhaupt der Hyperiden weit complicirter, als man seither angenommen hat, indem noch ganz allgemein zu den Aorten an der Ventralseite des Herzens zwei oder drei mehrfach verzweigte Arterienpaare hinzukommen, demgemäss also auch bei den Amphipoden ein ähnliches Verhältniss besteht, wie es im Kreise der Isopoden [1]) schon längst bekannt geworden ist.

Auffallender Weise blieben die arteriellen Gefässe allen seitherigen Beobachtern unbekannt. Die einzige auf seitliche Arterien der Hyperiden bezügliche Angabe wurde von mir selbst in den Bemerkungen über die Organisation von Phronima gemacht, in welchen ich die beiden Gefässpaare im dritten und vierten Brustring als zarte Stränge [2]) beschrieb, und bei mangelndem Nachweis eines Lumens als solide Suspensorien zu deuten geneigt war. Hätte ich es damals nicht versäumt, zur Controle auch grössere Phronima-Exemplare lebend zu untersuchen, so würde mir die Bedeutung der vermeintlichen Stränge als Arterienpaare unmöglich entgangen sein, da es hier gar nicht schwer fällt, das Lumen und die Communication derselben mit dem Lumen des Herzens, sowie den Eintritt und die Fortbewegung von Blutkörperchen im Lumen nachzuweisen. Auch bei den übrigen Phronimidengattungen finden sich die zwei Paare von Gefässen in denselben Segmenten wieder, doch kommt bei Paraphronima, und Gleiches gilt für Phrosina, Oxycephalus, Hyperia, Vibilia und die Platysceliden, noch ein drittes Arterienpaar im fünften Brustsegment hinzu, welches an Umfang und Ausdehnung hinter den ersteren keineswegs zurückbleibt und sich aus seinen oft (Oxycephalus und Platysceliden) reichen Verzweigungen an Darm und Leber ausbreitet. Die Enden der Gefässe führen, an die später

[1]) Vergl. ausser einer russischen Abhandlung von Kowalewsky über das arterielle Gefässsystem von Idotea (1864): N. Wagner, Recherches sur le système circulatoire et les organes de la respiration chez le Porcellion élargi (Porcellio dilatatus Brdt.). Ann. des. sciences natur. V. Ser. Tom. IV. 1865.

[2]) Claus, l. c.: „Man ist allerdings anfangs versucht, diese Stränge für Arterien zu halten, vermisst aber in denselben eine Bewegung von Blutkörperchen, so dass von einem Lumen und einer Communication mit dem Herzen wenigstens in diesem Lebensalter nicht die Rede sein kann."

Digitized by Google

zu beschreibenden septalen Bindegewebsplatten befestigt, durch freie Mündungen in das perienterische Canalsystem der Leibeshöhle. Histologisch besteht die Wand der Arterien, an deren Ursprung ebenfalls zwei kleine membranöse Klappen (Fig. 42) nachweisbar sind, aus einer glashellen bindegewebigen Membran, welcher, wie dies auch für die Aorta der Copepoden zutrifft, ovale Kerne einlagern.

An der Herzwand kommt zu der gleichen bindegewebigen Membran mit lang gestreckten, hier und da unregelmässig geformten Kernen, eine Lage quergestreifter Muskelfasern von circulärem Verlauf hinzu, deren Action den rhythmischen Wechsel von Systole und Diastole unterhält. Diese zarte Muskelschicht des Herzens ist jederseits auf eine einfache Lage von Muskelzellen zurückzuführen, deren Grenzen freilich nicht mehr erhalten sind, wenn auch die Zellterritorien im Allgemeinen noch durch die rundlichen, schwach ovalen Kerne bezeichnet werden. Die Kerne sind von den gestreckt ovalen Kernen der unterliegenden Membran sehr wohl zu unterscheiden. Die überaus zarten Muskelfasern verlaufen meist als schmale Bündel von zwei bis vier dicht aneinandergelagerten Fibrillen durch schmale, hier und da breitere Intervalle von feinkörnigen Protoplasma getrennt, reifenförmig, vorwiegend in circulärer Richtung. Indessen treten auch an vielen Stellen schräg verlaufende Fibrillen aus dem einen in das andere Bündel über. Aehnlich wie am Phyllopodenherzen, dessen Entstehung aus zwei symmetrischen Hälften ich früher für Branchipus beschrieben habe, wird die Herzmusculatur an der dorsalen sowie ventralen Seite, durch einen medianen, schmalen Sehnenstreifen, eine Art Raphe, unterbrochen, in welchen die Fibrillen beider Hälften gruppenweise wirtelförmig einstrahlen (Fig. 43 R).

Wenn schon diese beiden longitudinalen Streifen, die wir als Nahtlinien bezeichnen können, darauf hinweisen, dass das Herz durch Verwachsung einer rechten und linken Hälfte entstanden ist, so beseitigt die Untersuchung ganz junger Individuen oder zum Ausschlüpfen reifer Embryonen jeden Zweifel über diese Entstehungsweise und gestattet zugleich den Nachweis, dass jede Hälfte nur aus einer einzigen Reihe von transversal ausgezogenen, als Halbreifen quer über die bindegewebige Intima gelagerten Muskelzellen gebildet wird, deren Kerne in einer ziemlich regelmässigen Seitenreihe, ähnlich wie am Daphnidenherzen, hintereinander liegen. (Taf. VI, Fig. 42.)

Um sich von dieser Thatsache zu überzeugen, schneidet man an einem in Weingeist gehärteten jugendlichen Exemplare mittelst

Digitized by Google

eines kleinen Scalpells die Rückenwand, soweit sie das Herz umlagert, ab und breitet dieselbe auf dem Objectträger flächenhaft aus, so dass die Ventralfläche des Herzens mit der noch näher zu beschreibenden grosszelligen Bindegewebsplatte nach oben gewendet ist. Nach Behandlung mit Carmin, absolutem Alkohol und Terpentinöl gestattet das in Dammarlack eingelegte Präparat die eingehendste Untersuchung unter sehr starker Vergrösserung (Hartn. Syst. IX). Man unterscheidet ausser den rundlichen, schwach tingirten Kernen der oberflächlichen Zellenplatten die blassen, schmalen und langgezogenen Kerne der Bindegewebshäute des Herzens (B nu) und an jeder Seite die Reihe grosser, rundlicher Kerne der Muskelzellen (M nu,), welche sich durch ihre intensivere Tinction sowie durch ihren körnigen Inhalt so scharf von den beiden ersten Kernformen abheben, dass eine Verwechslung nicht gut möglich ist. Dazu kommt die Uebereinstimmung mit den Kernen anderer Muskeln und insbesondere mit denen der medianen Kernreihe, welche an der Dorsalseite des Darmcanales von entsprechend jungen Thieren durch die gleich intensive Färbung hervortritt und zu den in einer ventralen Nahtlinie verbundenen Ringmuskelzellen der Darmwand gehört (Fig. 41).

Am vordern und hintern Ende des Herzschlauches nehmen die in der Nahtlinie zusammenlaufenden Fibrillen einen mehr schrägen, ja selbst longitudinalen Verlauf (vgl. das Daphnidenherz), und bilden auf diese Weise zugleich einen Mechanismus zum sicheren Verschluss der Ostien.

Höchst charakteristisch gestaltet sich die Gruppirung der Fibrillen im Umkreis der venösen Ostien, welche in der Richtung der Ringmuskelfasern die Herzwand spaltförmig durchbrechen (Fig. 44 Os.). An jedem Ende des Schlitzes laufen Bündel von Ringfasern in einen Knotenpunkt zusammen, von welchem wiederum kurze Faserbündel abwärts in schräg longitudinalem Verlauf ausstrahlen, um sich mit den angrenzenden Bündeln von Ringfasern zu vereinigen. Ferner treten aus dem Knotenpunkte gewissermassen als Fortsetzung der in ihrem Verlaufe unterbrochenen Ringfasern, Fibrillenbündel aus, welche bogenförmig den Spaltenrand umsäumen und die Musculatur der sichelförmig umgrenzten Lippen, der Klappen der Spaltöffnungen, veranlassen.

Auch an der Aussenseite der zarten Muskelschichte des Herzens findet sich eine überaus zarte, wie es scheint structurlose Grenzmembran, so dass die Muskelfibrillen mit ihrem feinkörnigen Protoplasma zwischen zwei zarten Häuten eingebettet

Digitized by Google

liegen (Fig. 46). An die äussere Hülle befestigen sich die bindegewebigen Faserzüge, welche die Fixirung des Herzens, sowohl am Querseptum als an der Körperwand unterhalten.

In der Mittellinie des Rückens verläuft an der Herzwand eine kleine Gruppe von feinen Längsfasern, zwischen welche an mehreren Stellen grosse spindelförmige Zellen eingelagert sind (Fig. 43 F B). Möglicherweise repräsentiren diese Gebilde den Nervenapparat des Herzens, zumal die Zellen (G Z) mit ihrem grossen Kern und Kernkörpern, Ganglienzellen nicht unähnlich erscheinen. Leider habe ich das Faserbündel nicht an lebenden Thieren verfolgt, sondern erst bei der Nachuntersuchung von Weingeistexemplaren am isolirten Herzen regelmässig aufgefunden.

Die bindegewebigen Faserzüge und Membranen, welche als Mesenterien die Befestigung von Herz, Darmcanal und Nervensystem an der Leibeswand vermitteln, haben neben dem Werthe von Suspensorien noch eine zweite, nicht minder wichtige Function, der man bislang umsoweniger eine nähere Würdigung zu Theil werden lassen konnte, als die ausserordentlich reiche Entfaltung und regelmässige Ausbreitung dieser im Leibesraume ausgespannten Bindegewebshäute gar nicht gekannt war. Durch diese bindegewebigen Häute wird aber der Leibesraum in weite miteinander communicirende Perivisceralcanäle zerlegt, in denen das an zelligen Elementen (Fig. 52) reiche Blut nach seinem Austritt aus den Gefässöffnungen weiter strömt. Nicht in wandungslosen Lacunen der Leibeshöhle, sondern in wohlbegrenzten Canälen, in welche die Leibeshöhle durch Bindegewebshäute geschieden wird, vollzieht sich der regelmässige Kreislauf des Blutes, welches durch Löcher der bindegewebigen Scheidewände aus dem einen Canalbezirk in den anderen an bestimmten Stellen übergeführt wird.

Am mächtigsten entwickelt ist eine horizontale Lamelle, welche zwischen Herz und Darmcanal, der ventralen Wand des Herzens unmittelbar anliegend, quer durch den Leibesraum ausgespannt liegt. Dieses Septum tritt schon, wenn auch in minder vollständiger Ausbildung, bei den Phyllopoden auf und erklärt uns bei diesen Thieren die Möglichkeit entgegengesetzt gerichteter Blutströme am Rücken und an der Bauchseite des Darmcanals (vergl. meine citirte Arbeit über Daphniden).

Bei Phronima und Verwandten reicht dieselbe rechts und links etwa bis zur medianen Grenze der Gliedmasseninsertion (Taf. V, Fig. 37, 38), so dass die Bluträume im Innern der

Digitized by Google

Thoracalbeine dem dorsalen Canalsystem (DC) der Leibeshöhle zugehören würden, wenn sich nicht durch eine schräg aufsteigende Lamelle von dem mächtigen mittleren Dorsalcanal zwei seitliche Blutcanäle (SC) abgrenzten, mit welchen die Bluträume der Extremitäten communiciren. Der dorsale Canal (DC) hat offenbar vornehmlich die Bedeutung eines pericardialen Sinus, setzt sich aber noch über beide Enden des Herzens, so weit die Aorten reichen, in Kopf und Abdomen fort. Dem entsprechend hat die Querscheidewand auch nach Lage und Befestigung eine directe Beziehung zum Herzen, welches derselben unmittelbar auflagert und durch bindegewebige Faserzüge, sowie selbst Muskelfasern mit derselben verbunden ist. Histologisch erweist sich die Scheidewand als eine aus endothelähnlichen platten Zellen zusammengesetzte Membran (Fig. 40, 42). Nach Osmiumbehandlung treten Kerne und Zellgrenzen ausserordentlich schön und scharf hervor. Freilich sind es nicht überall geradlinige, scharfe Contouren, sondern oft dichter gelagerte dunklere Körnchengruppen, welche in der flachen Membran die Grenzen der Zellen bezeichnen. Einzelne Kerne besitzen eine unregelmässig gestreckte, nicht selten bisquitförmig eingeschnürte Form, welche auf Theilungsvorgänge hinweisen und das Vorhandensein mehrerer Kerne in den vergrösserten Plattenzellen erklären dürfte, wie sie häufig in dem Septum ausgebildeter Formen zu beobachten sind (Fig. 40). An ganz jungen Exemplaren findet man regelmässig nur einen einzigen Kern in jeder Plattenzelle (Fig. 42 Z).

Zu der cardialen Scheidewand der Leibeshöhle tritt noch eine zweite, wenngleich zartere Bindegewebslamelle hinzu, welche der unteren oder ventralen Wand des Darmes fest anliegt und sich über die seitliche Grenze des Darmes hinaus ebenfalls horizontal unterhalb der ersteren Scheidewand ausspannt, der sie sich bald früher bald später anlegt, um von der seitlichen Befestigungsstelle aus ventralwärts umzubiegen und die Bauchwand des Leibes auszukleiden. Auf diese Weise wird ein mittlerer Blutcanal zwischen Herz und Darm (JC), sowie ein grosser ventraler Canal (VC) abgegrenzt, welchem die Ganglienkette eingelagert ist. In dem hinteren Thoracalsegment verschwindet freilich der mittlere Canal bis auf seitliche Räume rechts und links vom Darmcanal, indem die Aorta abdominalis und mit ihr die zugehörige Septallamelle der dorsalen Darmwand oft in ganzer Breite anhaftet. Im vorderen Abdominalsegmente gehen auch die Seiten-Darmcanäle verloren und nur die seitlichen grossen Bluträume mit der ein-

Digitized by Google

gelagerten bindegewebig begrenzten Musculatur bleiben neben dem dorsalen (DC) und ventralen (VC) Blutcanal zurück (Fig. 39).

Den Kreislauf habe ich in einer früheren Arbeit (Nr. 10) bereits im Allgemeinen beschrieben. Das durch die venösen Ostien in das Herz einströmende Blut wird durch die Contractionen der Herzwand zum Theil nach vorn in die vordere Magenarterie und in die Kopfaorta, theils rückwärts in die hintere Herzregion mit den hinteren Magengefässen und der Aorta abdominalis getrieben. Es theilt sich also der Blutstrom wie bei allen Arthropoden mit vorderer und hinterer Aorta in zwei nach entgegengesetzten Richtungen divergirende Bahnen, von denen die eine den Kopf und Vorderleib, die andere den Hinterleib versorgt. Aus der Oeffnung der abdominalen Aorta bewegen sich die Blutkörperchen theils nach der Bauchseite bis zum Ende des Abdomens fort, und steigen dann vom ventralen Blutcanal aus nach Abgabe von Stromschlingen in die Pleopoden wiederum dorsalwärts auf, theils kehren sie unmittelbar von der Gefässöffnung in dem dorsalen Blutcanal unterhalb der Körperwand über und zur Seite der Aorta nach den hinteren Ostien des Herzens zurück. Die in die Kopfaorta eingetretenen Blutkörperchen bewegen sich in der Umgebung des Gehirns nach dem dorsalen, andere nach dem seitlichen und ventralen Theil des Kopfes. Die ersteren kehren direct nach dem vorderen venösen Ostienpaare zurück, die anderen aber strömen, durch die aus den Magengefässen hervorkommenden Blutmengen verstärkt, an der Bauchseite in der Umgebung der Ganglienkette und an der Seite des Magens und Darms im Thorax herab, um sich grossentheils schon im vierten, fünften und sechsten Thoracalsegmente nach der Rückenseite umzuwenden und in das Herz zurückzuströmen. Die noch weiter abwärts gelangten Blutheile wenden sich im ersten Abdominalringe bogenförmig nach der Rückseite um und folgen dem dorsalwärts aufsteigenden Blutstrom. Aus den im Thorax absteigenden Blutbahnen zweigen sich überall regelmässige Stromschlingen in Beine und Kiemen ab, um direct nach dem Herzen umzubiegen. In den vier vorderen Extremitäten, sowie in sämmtlichen Kiemen bewegt sich das Blut in einer hinteren Lacune absteigend und in einer zweiten an der Vorderseite der Extremität aufsteigend. Umgekehrt verhält sich die Stromschlinge in den drei hinteren Beinpaaren, indem hier das Blut an der Vorderseite herabfliesst und längs des hinteren Randes aufsteigend zurückkehrt, ein Unterschied, welcher durch den

Digitized by Google

Gegensatz in der Lage dieser Extremitäten, sowie in der Winkelstellung der Knie- und Handbeuge seine Erklärung findet. Die drei hinteren Beinpaare haben den vier vorderen gegenüber gewissermassen eine Drehung um einen Winkel von 180 Grad erfahren.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Gehirn- und Ganglienkette von Phronima sind bereits in früheren Arbeiten (Nr. 7, 10) nach Form und Gliederung im Allgemeinen beschrieben worden. Dieselben Verhältnisse kehren bei Phronimella und den übrigen Phronimidengattungen ziemlich unverändert wieder. Ebenso trifft für dieselben meine Berichtigung der Angabe Pagenstecher's in Betreff der Ganglienzahl zu, indem überall auf das Gehirn nicht 11, sondern nur 10 Ganglienpaare folgen. Auch das Bauchmark von Hyperia besitzt im Wesentlichen die gleiche Gestaltung, jedenfalls dieselbe Ganglienzahl, die freilich bei anderen Hyperidengattungen dadurch verringert erscheinen kann, dass die beiden letzten schon bei den Phronimiden unmittelbar hintereinander liegenden Thoracalganglien (Simorhynchus) völlig verschmelzen, eventuell auch noch das letzte, die Uropoden versorgende Abdominalganglion in das vorausgehende eingezogen wird und als selbstständiges Ganglion hinwegfällt. In solchen Fällen kann auch bei Hyperiden die Ganglienzahl der Bauchkette auf 9 oder gar 8 Paare herabsinken. Uebrigens sind auch bei Phronima (Fig. 11) und Verwandten die entsprechenden Ganglien einander so bedeutend genähert, dass die Concrescenz derselben, wie sie in einzelnen Hyperidengattungen auftritt, lediglich als eine höhere Stufe der Zusammenziehung aus jener ableitbar ist.

Das erste oder untere Schlundganglion (Taf. VI, Fig. 53) erscheint durch Verschmelzung einer ganzen Reihe von Ganglien entstanden, welche als mehr oder minder deutliche Abschnitte nachweisbar bleiben und als solche an der Vertheilung der Ganglienzellen (Ganglienlager) erkannt werden. Dies gilt besonders für die Ganglienlager, welche zu den Nerven der beiden Gnathopodenpaare gehören, also den aufgenommenen Ganglien der beiden vorderen Brustsegmente entsprechen. Aber auch die vorausgehenden Ganglienlager der Kiefersegmente sind, wenn auch minder deutlich, als quere Abtheilungen erkennbar. Somit würde die untere Schlundganglienmasse auf sechs, beziehungsweise sieben (da wir auch die Nerven des 2. Antennenpaares auf ein infraösophageales Centrum beziehen)

Digitized by Google

verschmolzene Ganglien zurückführbar sein. Das gleiche trifft auch für andere Hyperiden zu, nur dass hier das infraösophageale Ganglion wie bei Oxycephalus etc. einen viel langgestreckteren Abschnitt darstellen kann. Die Kiefernerven entspringen bei Phronima, weit aufwärts emporgerückt, erst im Verlauf der aufwärts gekrümmten Schlundcommissur (Fig. 53 N. Md.).

Auf das im Kopfe gelegene infraösophageale Ganglion folgen dann fünf Paare von Ganglienknoten der Brust, von denen das letzte unmittelbar unter dem vorausgehenden noch im sechsten Brustsegment liegt und seine seitlich austretenden Nervenstämme in das siebente Segment zum siebenten Beinpaar entsendet. Von dem vorderen dieser Ganglienpaare, welches an der Grenze des zweiten Brustsegmentes liegt, wird das dritte, von dem zweiten das vierte, von dem dritten das fünfte und von dem vierten das sechste Beinpaar versorgt. (Fig. 11.)

Da von jedem Ganglion rechts und links nur ein Nervenstamm hervorgeht, so müssen Zweige desselben auch die Muskeln der zugehörigen Segmente innerviren. Aus den Längscommissuren der Thoracalganglien kommen bei Phronima keine Zwischennerven hervor, wie sich solche regelmässig bei den Oxycephaliden finden. Dagegen bemerkt man den Austritt von Seitennerven an den Längscommissuren der Abdominalganglien, und zwar versorgen diese Nerven dorsalwärts aufsteigend die Musculatur der Abdominalsegmente. Da das vordere Abdominalganglion am Ende des ersten Abdominalsegmentes seine Lage findet, so muss der Commissurenabschnitt, welcher jenes und das letzte Brustganglion verbindet, eine ausserordentliche Länge erreichen. Das vierte, unmittelbar dem vorausgehenden angelagerte Abdominalganglion entsendet die Nerven für die Uropoden und die Musculatur der entsprechenden hinteren Schwanzregion. An Embryonen repräsentirt dasselbe noch einen dreigliedrigen, in den drei hinteren Segmenten gelegenen Strang, welcher sich unter Verschmelzung der beiden letzten Glieder verkürzt, um schliesslich nach abermaliger Verschmelzung des Endstückes mit dem vorausgehenden Gliede als kleines Ganglion bis zum Hinterrand des dritten schwimmfusstragenden Segmentes vorgezogen, einer Cauda equina vergleichbar, in die Nerven der drei hinteren Extremitätenpaare (Uropoden) auszustrahlen.

Das letzte kleine Ganglion, mit welchem die Bauchganglienkette endet, entspricht demnach drei reducirten und mit einander verschmolzenen Ganglien, welche den drei hintern Abdominalsegmenten und deren Uropodenpaaren zugehören.

Digitized by Google

Auch für die Untersuchung des feineren Baues, für die Bestimmung des Faserverlaufes in den Nervencentren und des Verhaltens der Nervenfasern zu den Ganglienzellen erweisen sich die Phronimiden als höchst geeignete Objecte. Besonders empfehlen sich zu solchen Studien grosse Exemplare von Phronima. So weit ich mich selbst auf die Verfolgung der Structurverhältnisse der Bauchganglien eingelassen habe, bin ich zunächst in der Lage, manche vornehmlich durch Leydig's [1]) Untersuchungen für das Bauchmark der Arthropoden gewonnenen Ergebnisse zu bestätigen, in anderen Punkten allerdings die allgemeine Geltung derselben zurückzuweisen. Vor allem ist es der Ursprung der peripherischen Nervenwurzeln, bezüglich dessen ich zu diametral entgegengesetzten Resultaten gelangt bin.

Die äussere Umhüllung der Ganglienkette ist eine feste glashelle Bindegewebsscheide, welche sich fast überall von dem Nervengewebe in weitem Abstand abhebt und an vielen Stellen unregelmässige Faltungen bildet. Zu derselben kommt noch eine sehr zarte interne Hülle hinzu.

Die äussere Nervenscheide, an welcher nur hier und da vereinzelte Kerne hervortreten, steht mit der bindegewebigen Zellenhaut, welche sich an der unteren Fläche als Septum ausspannt und von beiden Seiten nach der Bauchdecke des Leibesraumes umschlägt, in Verbindung, der Art, dass die gesammte Ganglienkette ventralwärts von dieser Membran umlagert, in den weiten Blutcanal der Bauchfläche aufgenommen wird.

Was den Bau der Ganglien betrifft, so bilden die Ganglienzellen einen oberflächlichen Rindenbelag derselben, während der centrale Inhalt aus feinen Nervenfibrillen, beziehungsweise aus der sogenannten Punktsubstanz Leydig's besteht, welche die centrale Füllung der beiden Hälften jedes Doppelganglions darstellt. In dichter, mehrschichtiger Häufung liegen die Ganglienzellen an den Seiten des Ganglienpaares zwischen der Eintritts- beziehungsweise Austrittsstelle der Längscommissur und den hervortretenden Seitennerven, so dass man rechts und links ein vorderes (Fig. 35, V Gl) und hinteres (H Gl) Ganglienlager unterscheiden kann. Dazu kommen noch an der Medialseite jedes Ganglions oberhalb der verbindenden Querbrücke beider Ganglien ein vorderes (M Gl') und ebenso unterhalb derselben ein hinteres mediales (M Gl'') Ganglienlager, welche untereinander und mit den seitlichen Ganglienlagern

[1]) Leydig, Vom Bau des thierischen Körpers, Handbuch der vergl. Anatomie. Tübingen. 1864.

Digitized by Google

durch eine oberflächliche Lage von Ganglienzellen an der unteren, der Bauchdecke zugekehrten Fläche des Doppelganglions in Continuität stehen (Taf. VII, Fig. 54), an der dorsalen Seite dagegen durch die hier oberflächlich zu Tage tretenden fibrillären Züge getrennt bleiben. Erst in der Tiefe, der schwach gewölbten ventralen Fläche des Doppelganglions genähert, markiren sich bei entsprechender Einstellung die beiden Centren der sog. molekulären Substanz, welche bei Phronima hinter den deutlich ausgeprägten Fibrillenzügen bedeutend zurücktreten. Nach Leydig sind die beiden den Kern jedes Ganglions (Ganglienhälfte, wenn man mit Leydig das Ganglienpaar oder Doppelganglion einfach als Ganglion bezeichnet) bildenden Centren von Punktsubstanz stets durch eine mächtige Quercommissur verbunden. Nun sind quere Verbindungsfasern gewiss überall zwischen beiden Centren vorhanden, ebenso gewiss aber stehen bei weitem die meisten der in jener Commissur enthaltenen fibrillären Züge mit der Punktsubstanz in keiner weitern Beziehung, sondern haben die Bedeutung selbstständiger, von benachbarten Ganglienzellen kommender, sich schräg kreuzender Nervenfasern, welche durch die Punktsubstanz hindurch in die Nerven des Doppelganglions übertreten. Diese Beziehung lässt sich an der Bauchkette von Phronima, in deren Ganglion die sogenannte Punktsubstanz auf Kosten der bestimmt ausgeprägten Züge von Nervenfibrillen bedeutend zurücktritt, mit Bestimmtheit nachweisen, so dass die bislang herrschende und noch neuerdings von Dietl[1]) sehr entschieden unterstützte Anschauung Leydig's, nach welcher die Fibrillen („streifige Substanz") der peripherischen Nerven lediglich aus den centralen Herden von Punktmasse hervorgehen, gegen welche sich die Stiele der Ganglienzellen richten, um ihre fibrilläre Substanz dort beizumengen, unhaltbar erscheint.

Betrachten wir zunächst die näheren Verhältnisse der Gangliengruppen und ihrer Elemente, so ist zunächst hervorzuheben, dass die bei weitem grössere Mehrzahl der Ganglienzellen multipolare Ganglienzellen sind. Im Allgemeinen besitzen dieselben eine bedeutende mittlere Durchschnittsgrösse und einen

[1]) M. J. Dietl, die Gewebselemente des Centralnervensystems bei wirbellosen Thieren. Innsbruck 1878, pag. 22, 23. Dietl stellt noch dazu für die wirbellosen Thiere überhaupt die Behauptung auf, dass niemals Ausläufer von Ganglienzellen direct in die Bahnen der peripherischen Nerven übertreten, dass sich vielmehr überall erst aus der netzartig fibrillären „Marksubstanz" die Faserzüge der peripheren Nerven sammeln.

Digitized by Google

relativ sehr grossen, meist mehrere Kernkörperchen einschliessenden Kern, welchen der membranlose Zellleib mantelartig umlagert. Nur an den ungewöhnlich vergrösserten Ganglienzellen, welche ganz constant in jedem vorderen und hinteren lateralen, sowie in dem hinteren medialen Ganglienlager auftreten, erscheint der Protoplasmakörper der Zelle ausserordentlich verstärkt und mächtig entwickelt (Taf. VII, Fig. 55 und 57). In der Regel gelingt es in jeder Gruppe zwei solcher, freilich nicht gleich grosser Riesenzellen nachzuweisen; indessen treten sie in dem vorderen Ganglienlager (Fig. 55, V Gl) zahlreicher auf, doch so, dass eine derselben die übrigen an Umfang bedeutend übertrifft. Sucht man die Nervenzellen an völlig intacten und vollkommen aufgehellten Präparaten (Osmium, Alkohol, Picrocarmin), in welchen die Theile in ihrer natürlichen gegenseitigen Lage unverändert erhalten sind, ihrer Form und Begrenzung nach genau zu bestimmen, so findet man allerdings an den unregelmässig eckigen, hie und da polygonalen Zellen fast regelmässig nur einen einzigen Nervenfortsatz, ist jedoch in günstigen Ausnahmefällen im Stande, einen zweiten, beziehungsweise dritten und vierten ungleich zarteren Ausläufer zu entdecken. Solche Bilder können nicht etwa auf künstlich erst durch die Untersuchungsmethode hervorgehobene Veränderungen des Protoplasmas zurückgeführt werden, da die Fortsätze viel zu langgezogene Fäden sind, auch jegliche Bindegewebshülle fehlt, von welcher sich etwa das geschrumpfte Protoplasma unter Zurücklassung peripherischer Stränge zurückgezogen haben könnte. Vielmehr wird umgekehrt, sobald für eine Anzahl solcher Ganglienzellen die Existenz mehrerer fibrillärer Protoplasmaausläufer neben dem stärkeren Nervenfortsatz mit Bestimmtheit erkannt wurde, der Mangel ähnlicher Ausläufer an den Ecken der übrigen Zellen auf eine abnorme Veränderung, auf Unterbrechung der Continuität peripherischer Fortsätze mit dem Zellleib zurückzuführen sein. Unter solchen Umständen wage ich nicht nur die grössere Mehrzahl der Ganglienzellen von Phronima als multipolare im Sinne der multipolaren Zellen aus dem Rückenmark der Vertebraten zu deuten, sondern das Vorkommen unipolarer Zellen zu bestreiten, jedenfalls für höchst unwahrscheinlich zu halten. Die zarten, als protoplasmatische zu bezeichnenden Ganglienfortsätze würden wohl zu dem sehr feinen Netzwerk der sogenannten Punktsubstanz auch bei den Arthropoden in gleicher Beziehung wie bei den Vertebraten stehen. Jedenfalls repräsentirt das vermeintliche Netzwerk der Punktsubstanz nicht die Centren, aus

Digitized by Google

welchen die peripherischen Nerven hervorgehen, sondern könnte nur das Communicationssystem der centralen Herde der Nervenerregung, der Ganglienzellen sein, deren Nervenfortsätze als Wurzeln in die peripherischen Nervenbahnen übergehen. Wahrscheinlich aber handelt es sich in der Punktmasse zum grösseren Theile um eine bindegewebige der Neuroglia der Vertebraten vergleichbare Substanz, zu der die kleinen ovalen Kerne gehören, welche im Innern der Marklager auftreten.

Eine zweite Form von Ganglienzellen, deren Auftreten bei Wirbellosen von keiner Seite bestritten wird, ist die bipolare Nervenzelle. Dieselbe wird auch in dem Ganglion von Phronima vornehmlich in dem oberen medialen Ganglienlager und in dem ventralen epithelähnlichen Belage von Ganglienzellen leicht aufgefunden. Die bipolaren Zellen (Fig. 56, b) gehören vorwiegend zu den kleineren Ganglienzellen und sind rundliche bis spindelförmig verlängerte Körper mit grosser Kernblase und zwei untereinander wie es scheint gleichwerthigen Nervenfortsätzen an den beiden wohl meist gegenüberliegenden Polen der dünnen Protoplasmawand. Es liegt nahe, einen Theil derselben auf Centren der sympathischen Nerven zu beziehen, und da bei Phronima und verwandten Gammariden von den Bauchganglien abgesetzte gesonderte Eingeweideganglien nicht existiren, so erscheint die Vermuthung berechtigt, dass die entsprechenden Centren innerhalb der Scheide des mächtigen Bauchganglions in diesem selbst enthalten sind und ihre Fasern den breiten seitlichen Nervenstämmen hinzugesellen. Die sympathischen Fasern würden dann in einzelnen der bipolaren Ganglienzellen wurzeln, welche gerade an denjenigen Stellen auftreten, an welchen bei den Hexapoden gesonderte sympathische Ganglien ihre Lage haben (vergl. Leydig l. c. Taf. IX Fig. 2, Ganglion von Carabus). Allerdings ist bislang selbst über das anatomische Verhalten des Sympathicus im Kreise der Arthrostraken wenig bekannt, was über die von Leydig[1]) für Oniscus, Porcellio, Asellus etc. gemachten Angaben hinausreicht. Doch werden wir im Organismus der Amphipoden schwerlich an der Existenz von sympathischen Nerven zweifeln können, welche den Schlund und Magen, den Darm, sowie die Herzmusculatur versorgen.

Ob freilich der von mir bei Besprechung des Herzens beschriebene dorsale Fibrillenstrang mit seinen grossen, Ganglien ähnlichen Zelleinlagerungen wirklich nervöser Natur ist, mag vor-

[1]) Vergl. Leydig l. c. pag. 206.

Digitized by Google

läufig dahingestellt sein, sicher verläuft auf der Dorsalfläche des Oesophagus und Magens ein unpaarer medianer Nerv, wie man sich leicht an jedem gelungenen Querschnitte überzeugen kann. Wahrscheinlich entspringt auch dieser Schlundnerv direct dem Gehirn, da ich vergeblich nach einem unpaaren Stirnganglion suchte, welches nach Leydig bei den Isopoden in der That vorhanden sein soll. Den unpaaren Schlundnerven findet man aber auch an der untern Gehirnfläche als medialen Nerven wieder.

Was nun den Faserverlauf im Bauchmark anbetrifft, so lässt sich zunächst mit grosser Bestimmtheit die Thatsache nachweisen, dass die longitudinalen Fasern der sogenannten Längscommissuren zum grossen Theil als breite dorsale Fibrillenstränge das nachfolgende Ganglion in gerader Richtung durchsetzen, während allerdings die äussersten Fibrillenbündel in der vorderen Hälfte des Ganglions auswärts umbiegen und in die Seitennerven einstrahlen. Eine Trennung von oberen (dorsalen) und unteren (ventralen) Strängen im Sinne Newport's, von denen die erstern motorisch, die letztern sensibel sein sollen, vermochte ich eben so wenig für Phronima, wie Leydig für andere Arthropoden zu constatiren, wenngleich ich durchaus für wahrscheinlich halte, dass die Fibrillenzüge an der ventralen Fläche des Bauchstranges in der That die centripetalen sensiblen Elemente sind. Dagegen habe ich wiederum eine Auflösung von tiefer liegenden Fibrillen dieser beiden Marksäulen in die reticuläre Punktsubstanz nicht bestätigen, beobachten können, so dass ich zunächst nur als feststehend betrachte, 1. dass ein Theil der Längsfasermasse das Ganglion vollständig durchsetzt und zur nächsten Commissur geht, und 2. dass ein kleiner Theil von Fasern nach aussen umbiegt und in die Seitennerven einstrahlt.

Der bei weitem grössere Theil der Faserzüge, welche in den Seitennerven eintreten, wurzelt in den Elementen des Ganglions selbst, aber nicht in der molekulären oder reticulären Punktsubstanz, sondern in den Nervenfortsätzen der Ganglienzellen, welche keineswegs wie gestielte Kugeln der centralen Punktsubstanz aufsitzen, sondern ihre Nervenfortsätze als ein doppeltes System sich kreuzender Querfasern nach der entgegengesetzten Hälfte des Doppelganglions in die Seitennerven entsenden. Diese, wie mir scheint, bedeutungsvolle Thatsache von dem gekreuzten Ursprung zahlreicher Nervenbahnen in den Ganglien der Bauchkette lässt sich an glücklichen Präparaten mit aller Sicherheit constatiren (Fig. 55). In der vorderen Hälfte

Digitized by Google

der commissurenähnlichen Querbrücke jedes Ganglions kreuzen sich die schräg herabsteigenden Fasersysteme der vorderen seitlichen Ganglienlager, in der unteren Hälfte derselben die entsprechenden Faserzüge der hinteren seitlichen Ganglienlager, so dass der Nervenstamm der linken Seite vom Ganglienlager der rechten einen guten Theil seiner Fasern empfängt. Zwischen dem vorderen und hinteren Systeme der sich kreuzenden Fasern verlaufen noch rein transversale Fibrillenzüge, welche mit grösserem Rechte auf Quercommissuren beider Ganglienhälften bezogen werden könnten, indessen wohl zum grossen Theile als tiefere Fasern beider Kreuzungssysteme zu betrachten sind. Immerhin aber bestehen transversale Verbindungsfasern zwischen beiden Ganglienhälften, welche die Bedeutung einer Quercommissur haben.

Nun aber mengen sich den Faserzügen jedes Seitennerven zahlreiche Fibrillen aus Ganglienzellen der gleichen Hälfte ein, indem die Nervenfortsätze aus den seitlichen Ganglienkernen sogleich in bogenförmigem Verlaufe nach aussen biegen und in die Nervenstämme eintreten. Zu diesen ungekreuzten Faserzügen gehören auch die aus den grossen Riesenzellen entspringenden breiten bandförmigen Nervenfasern, welche sich sehr deutlich von den umgebenden zarteren Fibrillen abheben (Fig. 55, Fig. 57) und bis in den vorderen Abschnitt des seitlichen Nervenstammes verfolgen lassen. Zu diesen ungekreuzten Nervenbahnen gehört auch ein Theil der aus dem vorderen medialen Ganglienlager und dem angrenzenden ventralen Zellenbelage hervortretenden Fibrillen, während umgekehrt die Zellen des hinteren medialen Ganglienlagers dem gekreuzten Fasersysteme angehören und auch die „Stiele" der oberflächlichen Ganglienzellen an der unteren Hälfte des Doppelganglions grossentheils schräg aufwärts nach der Medialseite gerichtet sind (Fig. 54).

Endlich wird man auch in der aus dem Ganglion austretenden Längsfasermasse, welche sich als Längscommissur zum nächsten Ganglion erstreckt, eine Anzahl selbstständig aus den Centren des Ganglions entsprungener und den durchtretenden Faserzügen beigemengter Nervenfibrillen zu erwarten haben, da der Durchmesser der Fibrillensäule beim Austritt aus dem Ganglion keineswegs so bedeutend vermindert ist, wie solches bei dem directen und indirecten Uebergang der seitlichen Faserbündel in die Seitennerven ohne den Hinzutritt neuer Fasern der Fall sein müsste. In der That weist man an günstigen Präparaten schräg absteigende, tiefe Faserzüge nach, welche aus den vorderen Ganglienlagern jeder Seite in die beiden Hälften der Längscommissur ein-

Digitized by Google

treten. Auch scheinen aus den hinteren Ganglienlagern bogenförmig umbiegende Fasern unter Kreuzung in die Längscommissur herabzusteigen.

Um über die physiologische Bedeutung der verschiedenen Fasersysteme und Gangliengruppen eine bestimmtere begründete Vorstellung zu gewinnen, möchten die spärlichen, nur im Grossen und Ganzen die Fibrillenbahnen bezeichnenden anatomischen Beobachtungen nur höchst beschränkte und wenig sichere Anhaltspunkte ergeben. Immerhin wird, zumal ein Vergleich zu den freilich auch noch höchst mangelhaft bekannten Detailverhältnissen des Rückenmarkes der Vertebraten wünschenswerth erscheint und vielleicht zur Aufstellung einiger Gesichtspunkte führt, der Versuch einer physiologischen Ergänzung des gewonnenen Bildes gestattet sein.

Wenn wir an die Auffassung der Autoren, wie Newport und Helmholtz anknüpfend, die tieferen, das heisst der Bauchdecke zugekehrten Faserzüge als sensible, die höheren dorsalen als motorische betrachten, so würde diese Deutung nicht nur der morphologischen Beziehung von Vertebraten- und Articulatenleibern vollkommen entsprechen, sondern auch gut zu dem ventralen Belag von Ganglienzellen stimmen, in welchem die gewissermassen im Centrum zürückgebliebenen Aequivalente der Spinalganglien zu suchen wären. Die grossen Ganglienzellen und ein Theil der multipolaren Elemente aus den seitlichen Ganglienkernen würden als motorische, die Ganglienzellen mit den tiefer liegenden, sich kreuzenden Faserzügen als reflectorische Centren in Frage kommen, zu denen endlich die am tiefsten ventralwärts verlaufenden mit dem oberflächlichen Belage von Ganglienzellen in Verbindung stehenden Faserzüge als vorwiegend sensibler Natur hinzukommen.

Die in den Schlundcommissuren zu den Längscolumnen des Bauchstrangs absteigenden Fibrillenbündel würden die centralen Leitungswege repräsentiren, welche mit dem obersten Gliede des Projectionssystemes, dem Sitze der Empfindung und des Willens in continuirlicher oder durch Internodien von zwischengeschobenen Ganglien vermittelter, indirecter Verbindung stehen. In welchem Theile des Gehirnes wir jenes System von Ganglienzellen zu suchen haben, wird sich bei Besprechung des letztern mit Wahrscheinlichkeit ergeben.

Im Allgemeinen stimmen die einzelnen Ganglienpaare der Thoraxsegmente nach Lage und Anordnung der Ganglienzellen, sowie nach Faserverlauf untereinander überein, auch die beiden hinteren bis zur Verschmelzung aneinander gerückten Brustknoten zeigen bei merklich reducirter Grösse die gleichen Verhältnisse,

Digitized by Google

jedoch mit der Modification, dass die hinteren Ganglienlager des vorletzten und die vorderen des letzten Ganglions im Umkreis der verkürzten Längscommissuren ohne Grenzen in einander übergehen. Das letzte Ganglion, dessen Nerven das 7. Brustsegment nebst zugehörigem Gliedmassenpaare versorgen, erscheint zudem schmäler und weit mehr gestreckt, indem die Austrittsstelle der Seitennerven an das hintere Ende, unmittelbar neben die austretenden schmächtigen Längscommissuren, gerückt ist, deren Fasermenge eine beträchtliche Reduction erfahren hat. Auch das aus Verschmelzung von 6, beziehungsweise 7 Ganglien entstandene untere Schlundganglion, welches wir nach Werth und Bedeutung dem Bauchmark gleichsetzen, immerhin aber mit Leydig als untere Gehirnportion bezeichnen und dem Nachhirn nebst Kleinhirn der Vertebraten vergleichen können, zeigt durchaus die gleichen Faserzüge und Ganglienlager, letztere freilich auf zusammenhängende seitliche und mediane Reihen von Nervenzellen zusammengezogen.

Die vergrösserte Zahl der Commissuren und der sich kreuzenden queren Fibrillenzüge in der untern Schlundganglienmasse gibt einen Ausdruck für die Zahl der verschmolzenen Ganglienpaare, von denen wir die beiden letzteren mit ihren vereint austretenden Seitennerven ohne Weiteres als die Ganglien der beiden vorderen, die Gnathopoden tragenden Thoracalringe erkennen. Für die vier (fünf) vorausgehenden Ganglienpaare ergibt sich freilich eine viel innigere Concrescenz, welche darin ihren eigenthümlichen Charakter erhält, dass die entsprechenden, zu den Mundesgliedmassen (und zur 2. Antenne) gehörigen Nerven, den Fasern der Schlundcommissur beigemengt, erst im Verlauf derselben zum Theil kurz vor ihrem Eintritt in das Gehirn als Nerven[1]) hervortreten (Taf. VI, Fig. 53). So erscheint es auch begreiflich, dass sich der Ganglienbelag über die Commissur bis zum Uebergang in die Stammlappen des Gehirns fortsetzt, und dass an der Eintrittsstelle derselben in das untere Schlundganglion eine mächtige Lage schlingenförmig

[1]) Ich betrachte diese bei Phronima für die Nerven der Kiefer gefundene Thatsache als einen interessanten und wichtigen Beleg für die bereits früher (C. Claus. Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems, Wien, Gerold 1876) von mir vertretene Auffassung, dass die Nerven für die 2. Antennen nicht im Gehirn, sondern in der unteren Schlundganglienmasse wurzeln aus der sie bei Daphniden und Phyllopoden noch direct hervortreten, während bei anderen Formen ihre Austrittsstelle in die Commissur und endlich in das Gehirn verlegt wird.

Digitized by Google

umbiegender, an jeder Seite aufwärts emporsteigender Nervenfasern, welche gekreuzten Faserzügen entsprechen, bemerkbar wird. Die Schlundcommissur repräsentirt mit anderen Worten zum guten Theil den vorderen Abschnitt des infra-ösophagealen Ganglions selbst.

Ein ganz besonderes Interesse auch mit Bezug auf den dargestellten Bau der Ganglien dürfte die feinere Structur des Gehirns beanspruchen, dessen breitgezogene Form bereits von A. Pagenstecher (Nr. 7) und neuerdings von Oscar Schmidt[2]) im Allgemeinen beschrieben und zutreffend abgebildet worden ist. Die beiden medialen, durch ein queres Commissurensystem verbundenen Anschwellungen scheinen nach Bau und Gestalt ein Ganglion der Bauchkette zu wiederholen, verlängern sich jedoch nach dem Scheitel zu in zwei conisch erhobene, vornehmlich im männlichen Geschlecht hervortretende Zipfel, welche durch einen bandförmigen Fortsatz ihrer Bindegewebsscheide am Kopfintegument fixirt sind (Fig. 58 Li'). Der vordere frontale Abschnitt des primären Hirnganglions endet mit kolbig vorgewölbten Lobi, dessen Form nach Alter und Grösse innerhalb gewisser Grenzen variirt. Beide Vorderlappen sind nur durch eine sanfte mediane Einbuchtung getrennt und nehmen an ihrer unteren, dem Oesophagus aufliegenden Fläche die Fasermasse des Schlundrings auf, welche wir nach dem beschriebenen Faserverlauf des Bauchmarks von vornherein geneigt sind, dem Grosshirn-Schenkelsystem der Vertebraten zu vergleichen.

An der äussern Seite des Vorderlappens entspringt dorsalwärts der lange, schräg über das Gehirn rücklaufende Nerv für die vordere Antenne (A'N). Ventralwärts an der Uebergangsstelle der Commissur wurzelt ein sehr schmächtiger, beim Männchen etwas stärker entwickelter Nerv, den ich als zur zweiten Antenne, beziehungsweise deren Rudiment, gehörig betrachte. Einen besondern frontalen Sinnesnerven habe ich nicht nachweisen können, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass ein zarter medialer Zweig, welcher an einer durch Einlagerung von Ganglienzellen verbreiterten Stelle des mächtigen Antennennerven entspringt, auf das leider auch nicht aufgefundene frontale Sinnesorgan Bezug hat.

An der Aussenseite des mittleren, als primärer Gehirnabschnitt zu betrachtenden Doppelganglions erhebt sich eine umfang-

[2]) O. Schmidt. Die Form der Krystallkegel im Arthropodenauge. Zeitschrift für wiss. Zool. Tom. XXX. Supplementband 1878.

Digitized by Google

reiche Anschwellung (Ag), deren Bedeutung als Augenganglion umsoweniger zweifelhaft sein kann, als dieselbe das Fasersystem der Augennerven entsendet. Das Augenganglion hat eine unregelmässig kugelige Form, erscheint aber stets an seiner Vorderfläche in einen medianwärts schräg vorspringenden Höcker ausgezogen, welcher zur Seite des Vorderlappens eine tiefe, länglich ovale Einbuchtung veranlasst (Fig. 58 J.). Etwas stärker prominirt eine Erhebung in der Mitte der Vorderfläche, sowie eine dritte weiter nach auswärts gelegene Vorwölbung an der hinteren, das heisst dem Scheitel zugekehrten Fläche.

Die beiden vordern Vorsprünge sind durch einen verdickten Ganglienzellenbelag, dessen angeschwollene Enden sie darstellen, verbunden und bilden gewissermassen eine schräg gestellte kappenförmige Gangliendecke, welche die Vorderfläche des später näher zu berücksichtigenden innern Marklagers umgrenzt. Die hintere knieförmig vorspringende Anschwellung ist ebenfalls eine Häufung von Ganglienzellen, welche mit den hintern Gehirnlappen durch ein langgezogenes Lager von Ganglienzellen in continuirlicher Verbindung steht.

Schon im Augenganglion vollzieht sich die Sonderung der zu den Sehorganen gehörigen Nervenbahnen in zwei völlig getrennte Faserzüge, welche nach ihrem Austritt einen oberen, dem Ganglion aufliegenden und einen seitlichen, zum Wangenauge gehörigen Fasercomplex bilden. Die Bedeutung des letzteren als Sehnerv (Opt.) ergibt sich unmittelbar, da das seitliche Ende desselben in den ganglionären Theil der Retina (Fig. 58 R) übergeht, welcher sich in die Retinafasern und relativ kurzen Nervenstäbe (N St) des verhältnissmässig breiteren Augenkegels fortsetzt

Schwieriger ist der dem Augenganglion aufliegende Fasercomplex zu analysiren, aus welchem die Retina des grossen Scheitelauges hervorgeht. Derselbe entspringt dem hinteren, dem Scheitel zugekehrten Abschnitt des Augenganglions und setzt sich aus einer breiten aber flachen Lage schräg nach vorn convergirender Fibrillen zusammen, die nach Aufnahme bipolarer Ganglienzellen in die Retinafasern zu den langen Nervenstäben umbiegen. Die letzteren sind in Form eines langgestreckten spitzen Kegels zusammengedrängt, dessen Basis sich der Scheitelfläche zugekehrt, während die Spitze desselben, dem convergirenden Verlaufe der Opticusfasern entsprechend, nach vorn gerichtet ist und mittelst eines strangförmigen aus der Hülle des Auges hervorgehenden Bandes (Fig. 58 Li") vorn am Integumente des

Digitized by Google

Kopfes, einwärts vom Ursprung der 2. Antenne befestigt wird (Fig. 20). Die feste bindegewebige Membran, welche gewissermassen als eine Art Sclera das Scheitelauge, sowie auch das Seitenauge der Wangengegend umhüllt, geht als directe Fortsetzung aus der äusseren meist weit abgehobenen Nervenscheide des Gehirnes hervor.

Was die Gewebselemente anbelangt, welche im Gehirn auftreten, so wiederholen sich dieselben Formen von Nervenzellen, deren bereits bei Besprechung der Ganglien des Bauchstrangs gedacht wurde. Insbesondere kehrt der einschichtige Ganglienzellenbelag wieder, welcher die obere (mit Rücksicht auf die Lage zur Stirn) frontale Oberfläche des primären Hirnabschnitts bedeckt und der ventralen Bekleidung jener Ganglien entspricht, zu denen der primäre Gehirnabschnitt — von den ihm ausschliesslich zukommenden, auf bewusste Empfindung und Willensäusserung bezüglichen Elementen abgesehen — ein entsprechendes, wenn auch nicht völlig homologes Glied für das vordere oder Antennensegment[1]) des Kopfes repräsentirt. Beträchtlich vergrösserte

[1]) Es bedarf bei dem gegenwärtigen Stande unserer Erfahrungen überhaupt keiner weiteren Erörterung, dass von einem Augensegment im Sinne eines Metamers mit seinem Gliedmassenpaare weder bei sitzäugigen, noch bei stieläugigen Arthropoden die Rede sein kann. Wenn aber das Nervencentrum für das zweite Antennenpaar nebst zugehörigem Segmente in den Gehirnpartien der Commissur oder gar in dem untern Schlundganglion zu suchen ist, so wird klar, dass das so mächtig entwickelte Gehirn, in welchem sich die Centren des Sensoriums concentriren, in seinem primären Abschnitt lediglich ein einziges Segmentganglion enthält. G. Bellonci hat daher nicht das Richtige getroffen, wenn er in seiner Abhandlung „Morfologia del sistema nervoso della Squilla Mantis“ (aus den Annali del museo civico di storia naturale di Genova 1878) die Ansicht begründen zu können glaubt, nach welcher das Gehirn von Squilla aus drei Ganglienpaaren hervorgegangen sei. Dagegen vergleicht Berger mit besserm Rechte das Gehirn einer Raupe mit einem dorsalwärts umgewendeten Bauchganglion. Im Vergleiche mit den Anneliden und der Lovénschen Larvenform entspricht der primäre Gehirnabschnitt mit seinem paarigen oder dreitheiligen (Copepoden-) Stirnauge nebst Antennenpaar der Scheitelplatte welche die Uranlage des supraösophagealen Nervencentrums der Gliederthiere, beziehungsweise das Ganglienpaar des primären Kopfabschnitts repräsentirt. In diesem Punkte vertrete ich vollkommen die von Hatschek ausgesprochene Auffassung. Dagegen ist das Augenganglion ein mit der Entwicklung des Seitenauges secundär hinzugetretener Gehirntheil. Andererseits ist es klar, dass der primäre Gehirnabschnitt ebensowenig ein dem Segmentganglion vollkommen homologer Theilabschnitt des Nervensystems ist, als der zugehörige Kopftheil einem Körpersegmente complet gleichwerthig sein kann, da er aus der specifisch organisirten, prävalirenden Vorderregion eines ursprünglich ungegliederten Körpers hervorgegangen ist, dessen nachfolgendem Abschnitt die Segmente als untereinander gleichwerthige Theilstücke vom Werthe subordinirter Individuen entsprungen sind.

Digitized by Google

Ganglienzellen vertheilen sich auf mehrere paarig gelagerte Gruppen, von denen die vordere hinter der Austrittsstelle des mächtigen Antennennerven liegt (Fig. 62, G Gz'). Eine zweite Gruppe findet sich mehr medialwärts, aber auch an der obern dorsalen Gehirnfläche an der Basis des hutförmigen Hinterlappens (G Gz''). Tiefer und mehr der ventralen, dem Schlunde aufliegenden Fläche genähert liegt eine mediale Gruppe sehr grosser Ganglienzellen an dem tiefen hintern Hirnausschnitt zwischen den beiden hutförmigen Hinterlappen (G Gz'''), sodann findet sich eine reihenförmig geordnete Gruppe solcher Nervenzellen (G Gz'''') seitlich am Hinterrande in dem langgezogenen seitlichen oder Grenzganglienlager, welches die Verbindung zwischen Gehirn und Augenganglion herstellt (Gr. Gl.). Endlich kommen Gruppen grösserer Nervenzellen an der medialen Grenze des Augenganglions, sowohl an der obern frontalen, als an der untern Oberfläche vor, welche letztere bis auf wenige Stellen des Belages von Ganglienzellen entbehrt und verschiedene Systeme von Faserzügen, unter ihnen insbesondere die hintere mächtige Quercommissur unterhalb der Bindegewebsscheide frei zu Tage treten lässt. Selbstverständlich liegt es mir fern, die Function der erwähnten Gangliengruppen mit Rücksicht auf die bedeutende Grösse der Elemente gleichartig zu beurtheilen und in denselben Aequivalente der wahrscheinlich zu motorischen Faserzügen gehörigen Riesenzellen des Bauchmarks zu vermuthen. Es würde eine solche Gleichstellung a priori um so weniger zulässig erscheinen, als ja auch im Bereich der Centren im Vertebratengehirn grosse Ganglienzellen auftreten und sodann in unserm speciellen Falle nur sehr spärliche Muskelelemente (der vordern Antenne) vom Gehirne aus ihre Nervenfasern erhalten.

Weder an den grössern noch an den kleinern Ganglienzellen des Gehirns habe ich mit derselben Bestimmtheit wie an denen des Bauchmarks den Eindruck von multipolaren Zellen gewinnen können und vermag daher die Vorstellung nicht ganz zurückweisen, dass unter denselben auch unipolare Elemente enthalten sein möchten.

Eine besondere Formation sehr kleiner granulirter Nervenzellen, wie sie an den Bauchganglien vermisst werden, gehört dem Augenganglion an, welches vornehmlich an seiner obern Fläche bis auf ein halbmondförmiges Feld über dem medialen Theile des innern Marklagers (Fig. 62) von einem ziemlich dichten Belag dieser kleinen Nervenzellen bedeckt wird. Derselbe verstärkt sich aber an den beschriebenen, winklig vortretenden Höckern

Digitized by Google

zu ganz ansehnlichen kappenförmigen Ganglienlagern, von denen das hintere und in geringerm Masse das seitliche Ende des vordern Lagers zwischen die Markmasse keilförmig einspringen und durch diese innern Ausläufer die Enden einer Bogenlinie bezeichnen, welche die Grenze eines innern und äussern bereits von E. Berger unterschiedenen Marklagers darstellt (Fig. 58 JMl und AMl). Dazu kommt noch eine mächtige Häufung von Ganglienzellen an der Austrittsstelle, besonders des seitlichen Sehnerven, die wohl zum Theile dem keilförmigen Ganglion, welches Berger[1]) bei Decapoden und Insecten zwischen Opticus und äusserm Marklager des Augenganglions unterschieden hat, gleichwerthig sein möchte.

Centrale, im Innern des Gehirns gelagerte Gangliengruppen, sogenannte „Ganglienkerne", sind nicht vorhanden, und wenn wir von einzeln zweifelhaften Zellen absehen, welche an der Grenze beider Marklager des Augenganglions zwischen den sich kreuzenden Fasern eingelagert sind, so dürften die kleinen, vorwiegend ovalgestreckten bis spindelförmigen Kerngebilde im Innern des Gehirns durchwegs bindegewebiger Natur sein. Es wurde früher schon hervorgehoben, dass wie bei andern Arthropoden ausser der festen in unserem Falle weit abgehobenen Scheide noch eine innere zarte, durch kleine schmale Kerne bezeichnete Bindegewebshülle vorhanden ist, von welcher das in das Innere eintretende bindegewebige Fasergerüst nebst den zugehörigen ovalen bis spindelförmigen Kernen abzuleiten sein dürfte.

Den bei weitem vorwiegenden Antheil an der Bildung des centralen, vom gangliösen Rindenbelag und den gehäuften Ganglienlagern umgebenen Hirnmarks nimmt die fibrilläre Nervensubstanz, welche theils in Form sehr regelmässiger, verschieden sich kreuzender Faserzüge, theils als bestimmt begrenzte Lager sog. molecularer Punktsubstanz, oder, um Dietl's Bezeichnung zu gebrauchen, „Marksubstanz" zur Erscheinung kommt. Die letztern erweisen sich aber an günstigen Präparaten bei Anwendung sehr starker Vergrösserungen mehr oder minder deutlich als dichte Lager verschlungener und sich kreuzender Fibrillenmassen, zu denen man in der Regel den Ein- und Austritt der zugehörigen Fibrillenbündel nachweisen kann. Eine besondere, von den Fibrillen verschiedene moleculare Substanz ist nur in beschränktem Masse

[1]) E. Berger, Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Retina der Arthropoden. Arbeiten aus dem zool. Institut etc. Tom. I. Wien 1878.

Digitized by Google

in den Marklagern des primären Gehirns zu constatiren. In reichlicherm Masse sind von derselben lediglich die beiden als äusseres und inneres zu unterscheidenden Marklager des Augenganglions erfüllt. In diesen handelt es sich um eine überaus feine Molecularmasse, durch welche die sich in verschiedenen Richtungen kreuzenden Nervenfibrillen hindurchtreten.

Von den Marklagern, welche bei Durchmusterung des aufgehellten Gehirns schon unter schwachen Vergrösserungen bemerkbar werden, sind folgende hervorzuheben: Das vordere oder das Marklager der Antennenanschwellung (VMl), das hintere Marklager (HMl) der hutförmigen Hinterlappen, das seitliche Marklager (SMl) zwischen dem letztern und dem Augenganglion, endlich das innere (IMl) und äussere Marklager (AMl) des Augenganglions (AG). Untersucht man das aufgehellte Gehirn mittelst stärkerer Vergrösserung (Hart. Syst. VI bis IX), so findet man noch deutlich umgrenzt ein kleineres mediales Marklager (MMl) an der Basis der Hinterlappen und endlich den unpaaren Centralkörper (CK), welcher wohl mit der von Dietl[1]) als fächerförmiges Gebilde bezeichneten Differenzirung identisch ist (Fig. 59). Der letztere bildet die Ausfüllung eines centralen Raumes zwischen höherer (IB') und tieferer (IB'') Faserschichte des innern Balkens und nimmt rechts und links Faserbündel aus der Schlundcommissur auf, welche wieder in die hintern medialen Marklager eintreten.

Eine schwierig zu entscheidende aber um so wichtigere Frage ist die nach der Art und Weise, wie die unterschiedenen Ganglien-systeme sowohl untereinander, als mit den Marklagern in Verbindung stehen und wie sich die aus ihnen hervorgehenden Fasersysteme zu einander und zu den Fasercolumnen der Schlundcommissur verhalten. Man sollte von vornherein glauben, dass die Schwierigkeiten, welche der Lösung einer solchen Aufgabe am Gehirn der hochorganisirten Decapoden, wie Flusskrebs und Squilla, sowie der Insecten[2]) entgegenstehen und seither auch nicht annähernd überwunden werden konnten, an einem kleinern und ein-

[1]) M. J. Dietl, Die Organisation des Arthropodengehirns. Zeitschrift für wiss. Zool. Tom. XXVII. 1876, pag. 498.

[2]) Vgl. ausser Dujardin, Leydig, Dietl, Berger und Bellonci l. c. noch die Arbeit von Rabl-Rückhardt, Studien über Insectengehirn, Archiv für mikrosk. Anatomie 1875, sowie Dietl, Untersuchungen über die Organisation des Gehirns wirbelloser Thiere. Stzb. d. k. Akad. d. Wissensch. 1878. J. H. L. Flögel, Ueber den einheitlichen Bau des Gehirns in den verschiedenen Insectenordnungen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Tom. XXX. Supplementband. 1878.

Digitized by Google

facher organisirten Crustaceengehirn mit Hilfe systematisch durchgeführter Schnittreihen zu bewältigen sein möchten und dass das Gehirn von Phronima zu diesem Behufe ein besonders günstiges Object sei. Wenn nun auch das letztere unbedingt zutrifft, so ergeben sich doch bei näherm Eingehen auch hier so ausserordentlich verschlungene und complicirte Verhältnisse, dass die Hindernisse einer befriedigenden Einsicht mit dem fortschreitenden Eingehen in das Detail immer grösser werden.

Immerhin gelingt es wenigstens im Grossen und Ganzen, die Hauptfaserzüge und Verbindungen zu eruiren und zwar nicht sowohl mit Hilfe von Schnittreihen, als durch die Gunst der Configuration und Gestaltung des Gehirns selbst, welches in toto aufgehellt, unter starken Vergrösserungen durch seine ganze Dicke in verschiedenen Ebenen — von der dorsalen bis zur ventralen Oberfläche hin — verfolgt werden kann. Zieht man dann noch zur Controle der auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse sagittale und transversale Schnitte heran, so wird es wenigstens möglich, über einige der wichtigsten Punkte bemerkenswerthe Aufschlüsse zu gewinnen, welche sich wahrscheinlich in detaillirtem Specialstudium noch viel weiter ausführen lassen möchten.

Bestimmt und deutlich markiren sich im Innern des primären Gehirnabschnitts mächtige in die Augenganglien einstrahlende Quercommissuren. Zwischen den vordern Gehirnanschwellungen tritt eine aus sehr dichten Zügen zarter Nervenfibrillen gebildete vordere Commissur (C a) auf, sodann an der untern dem Oesophagus aufliegenden Seite ein breites aber relativ flaches Band von vorwiegend starken dicken Fasern, welches als hinterer oder basaler Balken (H B) bezeichnet werden mag, und endlich eine innere, den Centralkörper umgebende transversale Fasermasse von ähnlicher Beschaffenheit, aber mit complicirterem Verhalten ihrer Faserzüge, der innere Balken (I B). Es kann nach der lichtbrechenden Beschaffenheit der breiten Bandfasern und der an manchen Stellen eingelagerten spindelförmig ovalen Kerne kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass diese als „Balken" bezeichneten Querfaserzüge zum guten Theil die Bedeutung eines bindegewebigen Gerüstes haben, welches den zahlreichen, oft so verschlungenen Zügen von zarten Nervenfibrillen zur Stütze dient. Indessen verlaufen zwischen denselben vertheilt und denselben auf- oder untergelagert, auch zahlreiche feine nervöse Fasern, welche als Commissuren identischer Bezirke sowohl beider Hälften des Gehirnstocks (primären Gehirnabschnitts), als besonders der

Digitized by Google

Augenganglien zu betrachten sein möchten, da in die letztere nachweisbar zarte Fibrillenzüge beider Balken einstrahlen. Das Fasersystem des hintern Balkens beginnt dicht an dem hintern Ausschnitt zwischen den hutförmigen Hinterlappen und reicht über die Mitte der Hirnlänge hinaus, während seine Seitenarme in ausgesprochenem Bogen nach vorne ziehen und dem entsprechend in die vordere Hälfte der Augenganglien auslaufen. Umgekehrt beschreibt das Fasersystem des innern Balkens einen nach hinten offenen Bogen, dessen fächerartig ausstrahlende Seitenarme in den mittlern und hintern Abschnitt des Augenganglions eintreten (Fig. 58 und 62).

Von besonderer Bedeutung erscheint das Verhalten der in den Hirnstamm eintretenden Fasermasse der Schlundcommissur, deren Ausstrahlung sich wenigstens den Hauptzügen nach mit einiger Sicherheit verfolgen lässt. An dem optischen Querschnitt der sammt Schlundcommissur abgeschnittenen Vorderanschwellung des Gehirns gelingt es nachzuweisen, dass ein breites oberflächliches Faserbündel medialwärts vom Marklager der Antennenanschwellung unter der Ganglienrinde aufwärts (Fig. 59, A Fz) bis in die Hinterlappen emporsteigt. Wahrscheinlich treten viele dieser Fasern in die oberflächlichen Ganglienzellen direct ein. Medialwärts markirt sich ein tieferes, mit dem entsprechenden der andern Seite gekreuztes Faserbündel, um in das hintere Marklager der entgegengesetzten Seite überzugehen (Fig. 59, G Fb). Dieses Bündel gekreuzter Fasern tritt ausserordentlich scharf hervor und ist leicht an jedem Präparate zu constatiren, so dass die von Berger für das Gehirn der Libelle gemachten Angaben von dem Vorhandensein gekreuzter Faserzüge hier Bestätigung finden. Ein kleiner Theil der tiefer gelegenen Fasern gesellt sich den Faserzügen der vordern Commissur bei, während der Hauptstamm nach Abgabe eines breiten medialen Bündels (M Fb) für den Centralkörper nach Bildung eines schlingenförmigen Bogens schräg nach hinten zieht und auswärts vom gekreuzten Faserbündel in das hintere Marklager eintritt. Ein äusserer breiter Zweig dieses mächtigen Faserzuges, welcher wahrscheinlich als Aequivalent des Stieles von dem pilzhutförmigen Gebilde (Flögel's Becher) am Gehirne höherer Arthropoden zu betrachten ist, schlägt die Richtung in das seitliche Marklager ein, zu welchem der Belag des Grenzganglions gehört. Aus Sagittalschnitten (Fig. 60) aber ergibt sich, dass von dem in das hintere Marklager eintretenden Hauptstamm durch die untere tiefere Abtheilung des innern Balkens eine schwache obere Faser-

Digitized by Google

schlinge abgehoben wird, während die Hauptmasse der Fasern in der Tiefe verläuft.

Das in den Centralkörper eingetretene mediale Nervenbündel nimmt aus jenem seinen Weg nach dem kleinen medialen Marklager, um aus diesem nach dem innern oder medialen Belag des hutförmigen Hinterlappens zu ziehen. An Sagittalschnitten erkennt man ferner, dass die Nervenfibrillen aus der Peripherie des hintern Marklagers, dem Stabkranz vergleichbar, in die oberflächlichen Ganglienlager einstrahlen (Fig. 60, Cr). Nach diesen Befunden kann es kaum zweifelhaft sein, dass der mächtige hutförmige Hinterlappen, in dessen Ganglienzellen so zahlreiche vornehmlich ungekreuzte Faserzüge aus der Schlundcommissur übergehen, einen sehr wesentlichen Gehirnabschnitt repräsentirt und als Sitz der Empfindung und Willenserregung zu betrachten ist. In diesem Sinne würde er wohl auch die Elemente der pilzhutförmigen Gebilde, welche am Gehirne von grössern Arthropoden bekannt geworden sind und zu der gleichen Deutung Anlass gegeben haben (Leydig, Berger, Bellonci etc.), in sich enthalten. Hierfür spricht auch die Uebereinstimmung in dem Auftreten kleiner Ganglienzellen, die freilich in unserm Falle noch mit zahlreichen Ganglienzellen mittlerer Grösse untermischt sind. Indessen erscheint die Grenze der als Projectionscentrum zu deutenden Ganglienlager nach oben und vorne nicht näher bestimmbar. Wahrscheinlich gehört ein guter Theil des oberflächlichen Ganglienzellenbelages überhaupt, ebenso wie das seitliche Grenzganglienlager in die gleiche Kategorie, und nur einzelne, vorläufig nicht näher abzugrenzende Zellenbezirke dürften eine ähnliche Bedeutung von Internodien wie die Ganglienkerne im Vorderhirn der Vertebraten (Streifenhügel und Linsenkern) haben. Andererseits möchten die gekreuzten Faserzüge — und es gehören zu denselben ausser den erwähnten beiden Faserbündeln noch verschiedene, den Centralkörper des Gehirns durchsetzende Faserzüge, welche theils aus den Schlundcommissuren, theils, wie es scheint, aus dem Marklager der Antennenanschwellung stammen und vielleicht den gekreuzten Faserzügen der Haubenregion vergleichbar sind — zu Ganglienbezirken führen, welche ähnlich wie die Ganglien der Thalami, der vordern Kniehöcker und der Vierhügel ebenfalls die Bedeutung von Internodien besitzen. Inwieweit dieselben möglicherweise mit den verschiedenen Gruppen grosser Ganglienzellen zusammenfallen, wird später ein eingehenderes Studium zu entscheiden haben.

Digitized by Google

Die als Antennenwulst zu unterscheidende Erhebung, welche an der obern äussern Seite jeder Vorderanschwellung des primären Gehirnabschnitts liegt und das vordere Marklager als Kern umschliesst, steht mit ihrem Ganglienbelage keineswegs in directer Beziehung zu dem hervortretenden Antennennerven. Die Fasern desselben strahlen vielmehr lediglich aus ihrem centralen Marklager aus, in welches Faserbündel sowohl aus der vordern Commissur als aus den Hinterlappen eintreten. Auch schien es mir an mehreren Präparaten, als wenn gekreuzte Faserzüge, wenn auch in spärlicher Zahl, vom Hinterlappen durch den Centralkörper nach dem Marklager der Antennenanschwellung zögen.

Complicirter noch und schwieriger eruirbar als das bisher im Allgemeinen beschriebene Verhalten von Ganglienlagern und Nervenbahnen des primären Gehirnabschnitts zu den Fasercolumnen der Schlundcommissur erscheint das Verhalten jener Centren zu den mächtigen Augenganglien und zu den aus denselben hervorgehenden Sehnerven. Zum leichtern Verständniss der Darstellung glaube ich am besten von den Faserzügen der beiden Sehnervenpaare auszugehen, welche aus den seitlichen Hälften des Augenganglions entspringen, oder wenn wir an ihre centripetale Function anknüpfen, in die Seitenanschwellungen des Ganglions einstrahlen. Beide Faserbündel kreuzen sich am äussern Theile des Augenganglions schiefwinklig in einer Weise, welche an die äussere Faserkreuzung [1]) der Opticusfasern am Insecten- und Krebsauge erinnert. Die Eigenthümlichkeit würde, falls diese morphologische Parallele richtig ist, in unserm Fall darauf beruhen, dass die gekreuzten Faserbündel anstatt ausserhalb des Sehganglions zu einem Stamme vereinigt zu werden, als gesonderte Nerven für zwei rechtwinklig gekreuzte Augenkegel des Scheitels und der Seitenfläche selbstständige Netzhautflächen erzeugen.

Die Fasermasse des seitlichen Opticus gehört der vordern Hälfte des Augenganglions an; ihre peripherischen Züge strahlen in das mächtige seitliche Ganglienlager (Fig. 62 und 63), die centralen Fasern in die vordere Hälfte des innern Marklagers ein. Der minder massige, mehr flächenhaft ausgebreitete Sehnerv des Scheitelauges läuft schräg medialwärts an der obern Fläche des Augenganglions in dessen knieförmig vortretenden hintern Abschnitt ein und gelangt so theils zu der äussern Hälfte des hintern Ganglienlagers, theils durchsetzt er den hintern Abschnitt

[1]) Vgl. Berger l. c.

Digitized by Google

des äussern Marklagers. Zwischen beiden von reichlicher Molecularsubstanz erfüllten Marklagern, welche, wie der Querschnitt (Fig. 63) lehrt, unter einem nach oben geöffneten Winkel nebeneinander liegen, kommt eine abermalige Kreuzung der aus dem äussern Marklager (A Ml) in das innere (J Ml) eintretenden Faserzüge zu Stande, zu deren richtiger Beurtheilung man Flächenbilder mit Bildern des Querschnittes combiniren muss.

Die sich kreuzenden Faserzüge (Fig. 63 G Of) füllen diesen Winkelraum, in welchem an dem Grenzsaum beider Marklager spindelförmige Bindegewebskerne eingelagert sind, ziemlich vollständig aus. Diese der innern Kreuzung im Augenganglion entsprechende Faserkreuzung vollzieht sich in der Weise, dass die aus der vordern und mittlern Gegend des äussern Marklagers kommenden Fasern schräg von oben nach unten und etwas rückwärts herabsteigen und fächerartig in das innere Marklager einstrahlen, um wiederum an dessen Medialseite durch das angrenzende seitliche Marklager des Gehirns in das quere Commissurensystem überzugehen, welches durch die tiefere Faserlage des innern (I B″) und des hintern Balkens (H B) bezeichnet wird. Denselben gesellt sich auch ein aus dem hintern Ende des innern Marklagers hervorstrahlendes Faserbündel hinzu (Fig. 62 S Fb), welches schlingenförmig die gewölbte Medialseite jenes umgreift, um dann unter plötzlicher Veränderung der Richtung in die transversale Bahn des innern Balkensystems einzubiegen.

Ferner treten in diese mächtige Fasermasse zahlreiche Nervenfasern ein, welche aus dem obern oder dorsalen Ganglienzellenbelage des Augenganglions entspringen, das innere Marklager durchbohren und schlingenförmig umbiegend medialwärts in das seitliche Marklager übertreten.

Umgekehrt verhalten sich die den hintern Abschnitt des äussern Marklagers fächerartig durchsetzenden Faserzüge des zum Scheitelauge gehörigen Sehnerven. Diese convergiren in dem Winkelraum medialwärts und treten hier wie es scheint theilweise in den dorsalen Zellenbelag des Augenganglions ein, theilweise aber durchsetzen sie die oberflächliche dorsale Partie des innern Marklagers und folgen dem entsprechend bei ihrem Eintritt in den primären Hirnabschnitt dem Commissurensystem der obern Abtheilung des innern Balkens (I B′).

Somit gelangen eine reichliche Menge von Sehnervenfasern sowohl des seitlichen wie des Scheitelauges theils direct, theils erst durch die Internodien der eigenthümlichen kleinen Zellen-

Digitized by Google

formation des Augenganglions in die entgegengesetzte Hirnhälfte, an deren Oberfläche die zugehörigen Projectionscentren liegen. Immerhin mag ein Theil der letztern Faserzüge lediglich die Bedeutung von Commissuren zwischen identischen Zellengebieten beider Augenganglien besitzen.

Aber auch ein ungekreuztes Fasersystem verbindet die kleinen als internodiale Centren zu betrachtenden Ganglienlager des Augenganglions mit Gehirntheilen der gleichen Hälfte. Ein solches breites schräges Commissurenband besteht sowohl an der dorsalen Seite zwischen dem oberflächlichen Belage des Augenganglions und dem Grenzlager (Gr. Gl.) von Ganglienzellen, welches dem seitlichen Marklager anliegt (Fig. 62 V Fz), als mehr vorn und in der Tiefe der benachbarten Gehirnregion, in welcher ein minder breites, aber immerhin mächtiges Faserbündel aus der vordern Ganglienkappe des Augenganglions schräg einwärts nach dem Hinterlappen zieht. Dazu kommen endlich noch oberflächliche und tiefe Faserbahnen, welche in schräg bogenförmigem Verlaufe den vordern und hintern Ganglienbelag desselben Augenganglions miteinander verbinden.

Wenn in der kleinzellig granulären Ganglienformation, welche den Belag, sowie die kappenförmigen Wülste des Augenganglions ausmachen, ähnlich wie auch bei Insecten und höhern Krebsen (Berger), ein internodiales Glied für die Sehempfindung vorliegt, so wird man sich auch für die durch den Antennennerven vermittelte Sinnesempfindung nach einem Zellenlager von entsprechendem Werthe umsehen, welches etwa nach Art eines Tractus oder Bulbus Olfactorius dem primären Gehirnabschnitt anlagert. So sicher nun auch die Antenne mit ihrem an den zarten Cuticularfäden vorliegenden Endapparat eine specifische Sinnesempfindung vermittelt, die immerhin mit Leydig am nächsten der Geruchsfunction höherer Thiere zu vergleichen sein dürfte, so vergeblich wird man das entsprechende internodiale Centrum am Gehirne selbst nachzuweisen suchen. Dasselbe liegt vielmehr als ein kleines oder mächtiges (Männchen) Ganglion in der Antenne selbst, und erweist sich als ein dicht gehäuftes Lager derselben kleinen Ganglienzellen-Formation, welche wie die des Augenganglions — dem primären Gehirnabschnitt gegenüber — als eine mit der Entwicklung des Sinnesorganes hinzugetretene secundäre Bildung aufzufassen sein möchte. Dann aber würden wir noch eine, den Ganglienzellen der Retina entsprechende dritte Gruppe von Zellen, deren Nervenfibrillen in die Substanz der

Digitized by Google

Cuticularanhänge eintreten, in der Peripherie des Ganglions zu erwarten haben.

Bezüglich des zweiten Antennennerven und dessen Ursprungsstelle, welche bekanntlich bei den Cladoceren eine subösophageale Lage hat, erlaube ich mir noch anhangsweise eine kurze Erläuterung zuzufügen, um der Meinung zu begegnen, als hielte ich das Verhalten der Cladoceren für das ursprüngliche des Arthropodenstammes überhaupt. Im Vergleiche mit der Lovén'schen Larve und den aus derselben hervorgehenden Wurmformen betrachte ich die Region des zweiten Antennenpaares dem Mundsegment des Annelidenkopfes gleichwerthig, dessen Nervencentrum in dem Ganglienzellenbelag der Schlundcommissur liegt. In den Fällen einer noch indifferenten Gestaltung des Bauchstrangs, wie bei den Gephyreen, sehen wir den Ganglienzellenbelag des Bauchstrangs in gleicher Weise über den Schlundring ausgebreitet, der nichts als ein in seinen Hälften auseinandergelegter Theilabschnitt des Bauchstrangs ist. Man weist dies besonders zutreffend an Echiurus-Larven nach. Mit anderen Worten, es sind die beiden von der Scheitelplatte ausgehenden langgestreckten Hälften des Schlundrings unterhalb des Schlundes zu dem Anfang des Bauchstrangs zusammengelegt, dessen Ganglienzellen hier wie dort jederseits in Form von Knoten gehäuft dicht aufeinanderfolgen. (Vorläufer von Metameren oder Ganglien der Bauchkette, vergleichbar den Ringen im Umkreis der Chorda von Chimaera als Vorläufer von Wirbelkörpern oder den integumentalen Ringen der Hirudineen.) Scheitelplatte und obere Partie des langen noch ectodermalen Schlundrings entsprechen dem Gehirn, die untere dem Schlunde anliegende Partie des Schlundrings gehört zur Region des Mundabschnitts am Larvenkörper.

Erheben wir uns zu den Gliederwürmern mit Ganglienkette, bei denen sich Ganglien als Metameren gesondert haben, so scheint ersichtlich, dass das entsprechende Stück des Mundsegments, wenn nicht ausschliesslich, so doch vornehmlich in dem Ganglienzellenbelag der Schlundcommissur zu suchen ist, ohne dass es zu der Entstehung eines wahren Ganglienknotens für diesen Kopfabschnitt kommt. Die Schlundcommissur ist also keineswegs ursprünglich als eine in ihren Hälften auseinandergewichene intersegmentale Längscommissur zweier Ganglien aufzufassen, sondern als der in seinen Hälften getrennte Centralabschnitt der zugehörigen Region, gewissermassen das getheilte Ganglion des Mundsegmentes selbst (vergl. Branchipus), von

Digitized by Google

welchem aus nach Differenzirung intersegmentaler Nervencommissuren (offenbar ein erst später erfolgter secundärer Vorgang) die Ganglienelemente sich auf die untere Schlundportion concentrirt (Cladoceren), in anderen Fällen aber auch mit dem Gehirn sich vereinigt haben können. Die mannichfaltigen Gestaltveränderungen und Bewegungen, welche die Ganglien der Bauchkette im Laufe der Metamorphose erfahren können (Crustaceen, Schmetterlinge etc.), illustriren nach einer andern Richtung die Möglichkeit eines solchen Verhältnisses, nach welchem dies Aequivalent des Ganglions für Mundsegment und primäre Mundgliedmasse, die zweiten Antenne, ursprünglich in dem Ganglienbelage der Schlundcommissur gelegen ist, ein für sich isolirtes Doppelganglion aber gar nicht zur Entwicklung gelangt.

Das Auge.

Die merkwürdige Theilung des Hyperidenauges in zwei völlig gesonderte, verschiedenen Sehfeldern entsprechende Augenabschnitte erreicht wohl bei den Phronimiden, bei denen sie das Auftreten eines hohen mächtigen Scheitelauges und eines breiten aber niedrigen Seitenauges der Wangengegend bedingt, ihren Höhepunkt.

Wie bereits aus der Beschreibung des Gehirns ersichtlich, wird diese Duplicität dadurch herbeigeführt, dass die Opticusfasern in der Gegend der äussern Faserkreuzung des Augenganglions als zwei gekreuzte Faserbündel hervortreten, von denen das tiefer liegende aus der vordern Abtheilung des Augenganglions entspringt und in transversaler Richtung zum Seitenauge zieht, das obere dagegen aus der hintern Abtheilung jenes Ganglions hervorgeht und in schräg nach vorn convergirendem Verlaufe seiner Fasern die etwas abgeflachte untere Seitenwand eines dem Ganglion aufliegenden Hohltrichters darstellt, dessen Innenraum die Masse der pigmentirten Nervenstäbe ausfüllt.

Die langgestreckten Nervenstäbe kehren ihre das Krystallkegelende aufnehmenden, kernhaltigen Anschwellungen der Scheitelfläche zu, welche somit der breiten Basis des langen Kegels entspricht. Ihre verjüngten den Retinafasern zugewendeten Enden sind in entgegengesetzter Richtung nach vorn gewendet, liegen aber keineswegs, wie man nach den entsprechenden kurzen Nervenstäben des sehr breiten und flachen seitlichen Augenkegels erwarten sollte, in der vordern durch das erwähnte Ligament (Li'')

Digitized by Google

an der Kopfwand befestigten Spitze auf eine schmale quergestellte Fläche zusammengedrängt, sondern oberhalb der durch die Ausbreitung der Sehnerven bezeichneten Fläche des Kegelmantels vertheilt. Dieser schräg zu der Achse des Augenkegels gestellten Ebene entspricht auch die Lage des ganglionären Theils der Retina (Fig. 64 Gz R), welcher aus einer einzigen Schichte von bipolaren Ganglienzellen besteht, in welche die nach vorn gerichteten Enden der ungleich langen Opticusfasern übertreten. Die aus den Ganglienzellen hervortretenden Fasern biegen hakenförmig, je nach ihrer Lage stärker oder schwächer gekrümmt, nach hinten (der Scheitelfläche) um (Fig. 64) und setzen sich mit dem vordern verjüngten Ende der Nervenstäbe in Verbindung.

In der Peripherie wird der Sehnerv sammt Retina und Augenkegel von einer glashellen bindegewebigen Haut umlagert, die sich als Fortsetzung der äussern Nervenscheide des Gehirns erweist und hier und da grosse ovale Kerne umschliesst, welche nicht mit den kleineren spindelförmigen Kernen des interstitiellen Bindegewebes zu verwechseln sind. Diese setzen sich auch vom Augenganglion aus durch die Sehnerven in die Retina und zwischen die Schicht der Nervenstäbe fort, zwischen denen hier und da langgezogene Bindegewebskerne zuweilen in reichlicher Zahl auftreten. Der als Ligament (Li'') bezeichnete strangförmige Fortsatz der Augenscheide enthält regelmässig an der Innenseite der äussern Bindegewebshülle eine dichte Lage bandförmiger Längsfasern, welche mit ihren länglichovalen Kernen auf eine besondere Differenzirung der innern Schicht der starken Bindegewebsscheide zu beziehen sind. Diese Längsbänder treten von dem Ligament aus in den medialen Theil der Augenscheide über, den sie fast bis in die Scheitelgegend begleiten (Fig. 63).

Viel regelmässiger und mit den normalen Lagenverhältnissen übereinstimmend gestalten sich die homologen Abschnitte des seitlichen Augenpaares, dessen langgestreckter Sehnerv an seinem distalen Ende eine knopfförmige Anschwellung, den ganglionären Theil der Retina, bildet. In diese strahlen die Sehnervenfasern unter starker gleichmässiger Divergenz ein, um die eingelagerten bipolaren Ganglienzellen zu durchsetzen; die aus dem Ganglienlager der Retina wieder hervortretenden, der Nervenbündelschichte im Auge der höhern Arthropoden entsprechenden Fasern convergiren wiederum und bilden an der distalen Seite der knopfförmigen Anschwellung einen Faserkegel, dessen verjüngte Spitze mit dem schmalen Endfeld des Stäbchenkegels zusammenfällt. An

Digitized by Google

der Grenze beider, an ihren abgestutzten Spitzen verbundenen Kegel tritt die interstitielle Bindesubstanz, in welcher sich die bekannten spindelförmigen kleinen Kerne wiederfinden, in reichem Masse auf. Auch ist an der Grenze der Retinafibrillen die zarte durchlöcherte Membran, wie sie an der gleichwerthigen Stelle im Auge der Insecten und Decapoden schon von Max Schultze[1]) beschrieben wurde, am Phronimaauge mit Sicherheit nachweisbar.

Die grösste und bislang keineswegs gelöste Schwierigkeit bereitet die Frage über das Verhältniss der von den Ganglienzellen der Retina (Max Schultze nennt diesen Augentheil Ganglion opticum) ausgehenden Nervenfasern (der Nervenbündelschichte) zu den Sehstäben, welche bekanntlich der genannte Forscher im Anschluss an Joh. Müller als nervöse Gebilde betrachtet. Durch die bislang freilich nur in kurzem Auszug veröffentlichten Untersuchungen Grenacher's[2]) über das Arthropodenauge scheint diese Auffassung eine wesentliche Stütze gewonnen zu haben. Jeder Sehstab oder nach Grenacher's Bezeichnungsweise Retinula bildet einen Complex mehrerer der Länge nach aneinander gelegter Zellen, deren Innenseite je ein cuticulares Stäbchen anliegt. Bei den euconen, das heisst mit Krystallkegeln versehenen Facettenaugen sind die Stäbchen jedes Zellencomplexes zu dem bekannten stark lichtbrechenden Achsengebilde des Sehstabes, welches Grenacher als Rhabdom bezeichnet, verschmolzen. Bei Phronima und den Hyperiden[3]) überhaupt setzen stets fünf Zellen mit gelb pigmentirtem feinkörnigen Protoplasmainhalt den Körper je eines Sehstabes zusammen, dessen Rhabdom ein fünfseitiges, genau in die Verlängerung der Krystallkegelachse gelegenes Säulchen darstellt. An dem die verjüngte Krystallkegelspitze aufnehmenden Vorderende erscheint der Sehstab in Folge der kernhaltigen Anschwellungen seiner fünf Zellen als fünfblättriger Wulst aufgetrieben, auch hat an diesem Theile das Rhabdom eine bedeutendere Stärke, als in dem allmählich verjüngten proximalen Abschnitt, welcher dem ganglionären Theile der Retina zugewendet liegt. Uebrigens variirt die Länge der Sehstäbe und

[1]) Max Sigmund Schultze, Untersuchungen über die zusammengesetzten Augen der Krebse und Insecten. Bonn 1868. Taf. I, Fig. 11.

[2]) H. Grenacher, Untersuchungen über das Arthropoden-Auge im Auszuge mitgetheilt. Rostock 1877.

[3]) Vergleiche die Abbildung Grenacher's von der Retinula nebst Rhabdom und Krystallkegel aus dem Auge einer Hyperia. l. c. pag. 31, Fig. 20—22.

Digitized by Google

mit derselben im Zusammenhang auch die Form derselben innerhalb relativ weiter Grenzen, weniger in dem langgestreckten Scheitelauge, als in dem mit viel kürzern und breitern Sehstäben, sowie Krystallkegeln versehenen Seitenauge.

Wie haben wir uns nun die Endigungsweise der Retinafasern in Bezug zu den Sehstäben zu denken, deren Substanz auch von Grenacher als das Medium betrachtet wird, in welchem sich die Lichtbewegung in Nervenerregung umsetzt? Sind die fünf Zellen des Sehstabkörpers die empfindenden Elemente, auf welche das Stäbchen [1]) die Lichtbewegung überträgt, und steht in diesem Falle die Basis jeder Zelle mit je einer Nervenfibrille in Verbindung, oder liegt das Nervenende in der Achse des Rhabdoms, beziehungsweise an dessen Basis, also genau in der Verlängerung der Krystallkegelachse, durch welche der senkrecht auffallende Lichtstrahl zur Retina gelangt. Eingehende vergleichende Untersuchungen werden hoffentlich die erwünschte Entscheidung dieser wichtigen Frage bringen, auf welche sich in dem bislang mitgetheilten Auszuge von Grenacher's Studien keine ausreichend überzeugende Antwort findet. Allerdings vertritt Grenacher, worauf auch schon die Bezeichnung des Sehstabes „Retinula" hinweist, vornehmlich gestützt auf die morphologische Reihe der einfachen Stemmata sowie der aconen und euconen Augen, die erstere Meinung, indessen vermissen wir für dieselbe den nothwendigen histologischen Beweis. Und so scheint vorläufig der zweite an sich theoretisch nicht unwahrscheinliche Fall keinsewegs widerlegt, nach welchem das empfindende Element nicht in den Zellen der Retinula, sondern in der Achse des Rhabdoms gelegen sei, welches wenigstens bei Phronima und den Hyperiden kein solider Stab, sondern eine fünfseitige Röhre ist.

Wäre das Rhabdom ein solider Stab in der verlängerten Achse des Krystallkegels, so würden gegen die von dem einfachen Punktauge auf das zusammengesetzte acone und von diesem auf das eucone Auge übertragene Anschauung, nach welcher das Rhabdom dem cuticularen Stäbchen entsprechend die Function habe, die Lichtbewegung in Nervenerregung im Innern der Substanz der 5 oder 7 zugehörigen Retinula-Zellen umzuwandeln, minder erhebliche Bedenken vorliegen, von dem Einwande

[1]) Das cuticulare Stäbchen kann desshalb aber nicht schlechthin als percipirendes Element bezeichnet werden, wie dies Grenacher thut, da es als Cuticulargebilde ausserhalb der nervösen Substanz liegt und nur eine Form der Bewegung in eine andere überleitet.

Digitized by Google

abgesehen, dass die für die cuticularen Stäbchen in Anspruch genommene Function noch Hypothese ist. Nun aber erscheint das Rhabdom bei den Hyperiden als ein relativ weiter fünfkantiger Hohlkörper, dessen Wandung von den senkrecht durchgehenden, die Achse durchsetzenden Lichtstrahlen gar nicht getroffen wird.

Gern gestehe ich zu, dass im Hinblick auf die durch Grenacher's morphologisch so schön durchgeführte Ableitung die Möglichkeit von dem Vorhandensein eines in der Rhabdomaxe gelegenen Nervenendes in den Hintergrund tritt, halte jedoch zu ihrer vollen Beseitigung den directen Nachweis von dem Eintritt der Fibrillen der Nervenbündelschicht in die Retinulazellen für unumgänglich.

Indessen ist noch eines scheinbar gewichtigen, in der That aber hinfälligen und nicht schwer zu widerlegenden Einwurfs zu gedenken, welchen neuerdings Oscar Schmidt in seinem bereits citirten Aufsatz über das Phronimidenauge erhoben hat, des Einwurfs, dass mit Rücksicht auf die Unregelmässigkeiten, welche die langen fadenförmig ausgezogenen Krystallkegel des Phronimidenauges darbieten, das musivische Sehen und mit demselben die Perception eines Bildes für das Auge der glashellen Phronima und der Hyperiden überhaupt ausgeschlossen sei. O. Schmidt findet seine Schlussfolgerung sogar so einfach und unabweislich, dass er für die Zoologen, welche sich vor ihm mit dem gleichen Gegenstande beschäftigten und natürlich auch die nichts weniger als regelmässig conischen, fadenkolbigen Krystallkegel vor Augen hatten, annehmen zu können glaubt, es habe sich keiner von ihnen die Frage vorgelegt, wie sich mit dieser Krystallkegelform die gangbare Theorie der Bildperception vertrage. Für mich selbst trifft nun diese Voraussetzung nicht zu, da ich schon seit einer Reihe von Jahren gerade aus der Gestaltung des Phronimidenauges die Unwahrscheinlichkeit der Gottsche-Schultze'schen Auffassung zu Gunsten der Müller'schen Lehren vom musivischen Sehen ableiten zu können glaubte. Auch mir sind die von jenem Forscher beschriebenen Unregelmässigkeiten der Krystallkegelform, ebensowenig die häufigen Spaltungen und Gerinnungen in der Krystallkegelsubstanz unbekannt geblieben, indessen schenkte ich denselben von vorne herein einfach aus dem Grunde keine weitere Beachtung, weil ich diese Erscheinungen für secundäre, erst post mortem entstandene Abnormitäten zu deuten Anlass hatte. Und ich muss gestehen, dass ich auch jetzt noch nach eingehender Prüfung des Sachverhaltes, auf welchen O. Schmidt die Aufmerksamkeit lenkte, meine seitherige

Digitized by Google

Auffassung für durchaus zutreffend halte, um so bestimmter, als es bei zweckmässiger Behandlung der lebenden Phronima mit schwacher Osmiumlösung gelingt, der Entstehung jener Unregelmässigkeiten in der Krystallkegelform vorzubeugen. Dazu kommt noch die höchst reguläre mosaikförmige Anordnung der Krystallkegel, welche wie in den Radien einer Kugelfläche aufgeflanzte Nadeln eine höchst bestimmte und regelmässige Lage zu der empfindenden Retina einhalten. Jedenfalls ist für die mittlere Region beider Augen — ich abstrahire von der peripherischen Randzone der erst im Wachsthum und in der Entwicklung begriffenen Elemente — kein Grund ersichtlich, weshalb nicht die senkrecht auf die Krystallkegel fallenden Strahlen durch die gradgestreckte Achse des starren Gebildes ungebrochen bis zu den das Pigment tragenden Nervenstäben gelangen und von den nervösen Elementen der Retina als gesonderte einfache Lichteindrücke zur Perception gebracht werden sollten, dass also den Bedingungen des musivischen Sehens, wie sie die Müller'sche Lehre fordert, durch die vorhandene Einrichtung nicht vollständig entsprochen wäre. Wenn auch die Vorderfläche der Krystallkegel beziehungsweise der Fadenkolben im Scheitelauge nicht dem Segmente einer Kugel entspricht und bei den einzelnen Krystallkegeln Verschiedenheiten bietet, so erscheint dieser Umstand für das Schicksal der senkrecht einfallenden Lichtstrahlen — und nur diese kommen in Betracht — ebenso irrelevant als die relative Lage der Krystallkegelflächen zu der Oberfläche der zarten integumentalen Cuticula, von welcher wir bei ihrem geringen Lichtbrechungsvermögen, welches den Brechungsindex des umgebenden Mediums, des Wassers, nicht übertrifft, bei der Verfolgung der einfallenden Lichtstrahlen vollkommen abstrahiren müssen.

Dass es sich aber bei der Müller'schen Theorie vom musivischen Sehen lediglich um die Perception der senkrecht auffallenden Strahlen handelt, welche beim Uebergang aus schwächer in stärker brechende Medien ihre Richtung nicht ändern, scheint O. Schmidt nicht gehörig gewürdigt zu haben, wenn er weiterhin den Umstand als Einwand benutzt, dass die Kegel aus einer härtern dichteren Rinden- und einer weichern Binnensubstanz bestehen. Bestünde auch wirklich dieser Unterschied in der Dichtigkeit der Substanz, so würden doch die senkrecht durchfallenden Lichtstrahlen in ihrem Wege nicht abgelenkt werden.

Auch die von O. Schmidt hervorgehobene Thatsache, dass die Kegel verschieden lang, nicht regelmässig conisch, sondern

Digitized by Google

gegen das verdünnte Ende hin spindelförmig angeschwollen sind, vermag für unsere Frage ebensowenig als Gegengrund in Betracht zu kommen, als die doch nur oberflächlich durchgeführte Vergleichung der Lebensweise von Decapoden und Hyperiden für die Ansicht eine Entscheidung geben kann, dass die letztern nicht wirklich Bilder sehen, sondern nur verschiedene Lichtgrade und Farben wahrnehmen könnten. Gewiss wird jeder, welcher Eremitenkrebse und Krabben beobachtet hat, die ausserordentliche Orientirungsfähigkeit, das vollkommene Sehvermögen und die psychisch hohe Entwicklungsstufe dieser Thiere bewundern, die weit über derjenigen der Hyperiden stehen mag. Dagegen ist es zu weit gegangen und einer willkürlichen Deutung gleich zu erachten, von den letztern schlechthin zu sagen, dass sie „offenbar auf's Geradewohl daher rudern, sich an einer der zahllosen ihnen in den Weg kommenden Quallen festsetzen und von da an das Bedürfniss zu sehen nicht mehr fühlen". Meine biologischen Beobachtungen würden eher die entgegengesetzte Ansicht unterstützen.

Einen besseren Anhaltspunkt der Beurtheilung scheint mir dagegen die hohe Organisation und Gliederung von Gehirn und Sehganglien, sowie die wunderbar regelmässige Stäbchenmosaik im Auge abzugeben (Fig. 63), welches alle wesentlichen Elemente — von den relativ untergeordneten Corneafacetten abgesehen — mit dem der höhern Malacostraken theilt. Und demgemäss stimme ich auch vollkommen mit Grenacher's Aeusserung überein, dass, wer einmal die Augen der Hyperiden gesehen und lebend beobachtet hat, diese Thiere nicht für schlecht sehend erklären könne.

Wie bei allen mir bekannten Hyperiden[1]) sind es auch bei Phronima und verwandten Gattungen lediglich zwei Längssegmente, welche jeden Krystallkegel zusammensetzen, und dem entsprechend finden sich an der Vorderfläche desselben in den feinkörnigen Plasmaresten der zugehörigen Matrixzellen immer nur zwei Semper'sche Kerne vor (Fig. 50). O. Schmidt lässt die peripherische Wand dieser Zellen in die Cuticula übergehen, eine irrthümliche Angabe, welche einer ungenauen Prüfung entspricht, indessen im Anschluss an die schon von Claparède vertretene und allgemein verbreitete Anschauung leicht entstehen konnte, nach

[1]) Ich habe diese Thatsache bereits in frühern Mittheilungen über den Bau und die Verwandtschaft der Hyperiden (Oxycephaliden) mitgetheilt. Göttinger gelehrte Anzeigen 1871, pag. 151.

Digitized by Google

welcher die Bildungszellen der Krystallkegel stets zugleich die Matrixzellen der Chitinhaut seien, oder was dasselbe ist, die Bildungszellen der Krystallkegel zugleich die subcuticulare Zellschicht repräsentiren. Auch in der neuesten Arbeit von Grenacher finde ich diese Auffassung aufrecht erhalten, die jedoch lediglich für die Facettenaugen derjenigen Arthropoden Geltung zu haben scheint, welche im ausgebildeten Zustande keine Häutungen mehr erfahren, für die Crustaceen dagegen, welche auch im geschlechtsreifen Zustande ihre Cuticula abstreifen, bei denen auch mit dem Wachsthum des Leibes das Auge sich vergrössert und eine Zunahme seiner Elemente erfährt, schon a priori höchst unwahrscheinlich sein muss. In der That lässt sich an geeigneten Objecten, an Phronima und anderen Hyperiden — ich zweifle nicht auch an den übrigen Crustaceen mit Facettenaugen — nachweisen, dass die sechsseitige facettenähnliche Felderung, welche durch den optischen Querschnitt der paarigen Krystallkegelzellen veranlasst wird, die chitinige Cuticula gar nicht berührt (Fig. 48 und 49 Cu). Vielmehr breitet sich zwischen dieser und jenen eine continuirliche Lage von kleinern platten Hypodermiszellen aus, welche die Matrixzellen der glatten Cuticula sind (Ma Z). Dagegen folgt unmittelbar unter dieser Hypodermis noch eine besondere peripherische Begrenzungshaut des Auges, welcher die rundlich sechsseitigen Felder angehören (Fig. 48). Bei genauer Beobachtung nimmt man an jedem Felde zwei länglich ovale, ganz flache Kerne (B nu) zwischen dem Semper'schen Kernpaare (Kr nu) wahr, welche den beiden Krystallkegelzellen nahe anliegen und der bindegewebigen Begrenzungshaut des Auges angehören. O. Schmidt hat diese Gebilde zwar gesehen, merkwürdiger Weise aber nicht einmal als Kerne erkannt, sondern „als zwei elliptische dunkle Stellen bezeichnet, deren Ursprung und Beschaffenheit ihm nicht deutlich geworden sei". Die Bedeutung dieser Kerne in dem angegebenen Sinne kann jedoch umsoweniger in Frage kommen, als es gar nicht schwer fällt, am Längsschnitte die Einlagerung der flachen Kerne in der Umhüllungshaut direct zu constatiren. (Fig. 49 B nu).

Wenn man die oberflächlichen Theile des grossen Scheitelauges einstellt, so findet man, dass die langen fadenkolbigen Krystallkegel nach dem Augenrand continuirlich schmächtiger werden. Man trifft endlich am äussersten Umkreis sehr feine und winzig kleine Krystallfäden, deren Kegel, erst im status nascens begriffen, aus der Doppelzelle ausgeschieden zu werden beginnen (Fig. 51).

Digitized by Google

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass das Auge mit der Grössenzunahme des Thieres bei jeder Häutung an Umfang zunimmt und zwar lediglich durch Neubildung peripherischer Elemente. Zur Annahme einer interstitiellen Einschiebung neuer Elemente habe ich, wie a priori zu erwarten stand, keinerlei Anhaltspunkte gefunden. Was Pagenstecher zu der Ansicht von der Vermehrung der Stäbchenelemente veranlasst hat, war lediglich die so häufig wahrzunehmende Spaltung des Kegels in seine beiden Seitenhälften, deren Beziehung als normale Längsglieder ihm völlig unbekannt blieb. Aber auch O. Schmidt ist es so ergangen, wenn er die von Pagenstecher aufgeworfene Frage von der Vermehrung der Krystallkegel durch Spaltung ernstlich in Prüfung zieht und sich nur nicht davon überzeugen kann, „dass die Spaltung den ganzen Krystallkegel betrifft, was der Fall sein müsste, wenn auf diese Art die Zahl der Kegel sich vergrössern könnte". Ohne Frage sind jedoch die Spaltungen ebenso wie die Rauhigkeiten und Höcker der Oberfläche lediglich Folgezustände der während der Beobachtung rasch eingetretenen Veränderungen in der Krystallsubstanz, denen selbstverständlich keinerlei weitere Bedeutung beigelegt werden kann.

Die an der Vorderfläche des Auges erwähnte Umhüllungshaut, an welcher durch die Anheftung der Krystallkörperzellen die regelmässigen facettenähnlichen Felder mit je zwei gestreckt ovalen Kernen erzeugt werden, setzt sich als stramme Hülle über die gesammte Fläche des mächtigen Augenkegels fort und bildet gewissermassen der Sclera vergleichbar das äussere Gerüst des Auges, das freilich nicht der Stärke und Rigidität seiner Wandung, sondern seiner strammen Anspannung die Eigenschaft einer formbestimmenden Umhüllung verdankt. Es handelt sich hier lediglich um die schon oben erwähnte Augenhülle, welche an der Basis beider Augenpaare als unmittelbare Fortsetzung aus der äussern bindewebigen Scheide des Gehirns hervorgeht.

Das die Spannung bedingende Moment ist durch das Vorhandensein einer hellen, eiweisshaltigen Flüssigkeit gegeben, welche die ansehnlichen Zwischenräume der Krystallfäden erfüllt und ihrer Natur nach im Wesentlichen mit dem Blutplasma übereinstimmen möchte. Dieselbe tritt besonders im Scheitelauge in reichlicher Menge auf und lässt sich schön an Osmiumpräparaten in den Lücken der Krystallkegel als eine dunkle, mit feinen schwarzen Körnchen erfüllte Punktsubstanz nachweisen, von ganz ähnlichem Aussehen, wie es das geronnene Blutplasma im Herzen und Kiemen darbietet

Digitized by Google

(Fig. 51, Gr). Gelegentlich traf ich im Innern des Auges auch Blutkörperchen an, zweifle jedoch nicht, dass dieselben erst nach dem Tode oder während der Präparation hineingekommen sind. Da es mir nicht glückte, Löcher oder Lücken in der Hüllhaut des Auges nachzuweisen, scheinen lediglich auf endosmotischem Wege flüssige Theile des Blutplasmas zur Ernährung in die Lücken und Zwischenräume der Krystallkegel gelangen zu können.

Geschlechtsorgane.

Die Ovarien von Phronima und Verwandten erscheinen im Gegensatze zu denen der Gammariden, im Zusammenhang mit der Lage des sackförmigen Magendarms, an dessen dorsaler Seitenwand sie durch Bindegewebsfäden befestigt sind, auffallend weit nach vorne gerückt, so dass sie sich schon im zweiten oder dritten Brustsegment zum Anfangsstück des Eileiters verjüngen (Fig. 11 Ov). Ihrer Gestalt nach gleichen sie einem ziemlich flachen, an beiden Enden zugespitzten, in der Mitte winklig gebogenen Schlauch (Fig. 67), dessen dicke structurlose Wand ein schön-gekerntes Epithel trägt. Die Zellen desselben sind freilich meist nur undeutlich begrenzt und mehr oder minder abgeflacht.

Das Lumen des Schlauchs birgt die grossen noch membranlosen Eier, welche, wie man sich an Querschnitten überzeugt, in nur einfacher Schicht nebeneinander lagern. Schon an ganz jungen Larven und ebenso an ältern noch von den Eihüllen umschlossenen Embryonen wird das Ovarium an jeder Seite des noch langgestreckten Magendarms als ein rundlich birnförmiger Körper leicht erkannt, welcher anfangs vier, später sechs oder acht grosse Eizellen birgt und sich in einen hintern soliden, mit Kernen durchsetzten Strang, die Anlage des Oviductes, fortsetzt (Fig. 68).

Man gewinnt an solchen Bildern die Ueberzeugung, dass das die Eizellen umgebende Epithel des Ovariums von jenen scharf zu scheiden ist, welche ursprünglich wahrscheinlich nur durch eine einzige Zelle vertreten, durch fortgesetzte Theilung die übrigen Eikeime erzeugt haben. Niemals gelingt es, auch nicht an den Ovarien grösserer Exemplare, Uebergangsformen zwischen den kleinkernigen Zellen der Ovarialwand und den stets durch auffallend grosse Kernblasen charakterisirten Eizellen aufzufinden. Nur an einer Stelle, nämlich an der winkligen Bucht, durch welche das ältere Ovarium gewissermassen einen vordern und hintern

Digitized by Google

Schenkel gewinnt, bleibt stets ein Ballen kleinerer in der Entwicklung begriffener Eizellen nachweisbar, welche dem Keimlager (Fig. 67 Kl), d. h. dem ursprünglichen, in fortgesetzter Propagation begriffenen Ovarialabschnitt entspricht, in dessen Umgebung die Eizellen zu gleichmässig grossen, nahezu reifen Eiern herangewachsen sind.

Der Oviduct (Ovd) des zur Brutproduction reifen Thieres wird ebenfalls aus einer structurlosen Membran und einem dieselbe bekleidenden Epithel gebildet, welches eine helle, stark lichtbrechende Substanz in das Lumen des Ganges absondert. Wenigstens findet man an solchen Exemplaren, aus deren mächtig angeschwollenem Ovarium die reifen Eidotter noch nicht in den Oviduct eingetreten sind, das Lumen des Oviductes mit einer an die Substanz der sog. Kittdrüsen der Entomostraceen erinnernden lichtbrechenden Masse erfüllt, die man dem entsprechend geneigt ist, als ein zur Bildung von Eihüllen in Verwendung kommendes Secret aufzufassen.

Da die Phronimiden keine Eiersäckchen bilden, vielmehr die von dicken Eihüllen umschlossenen Eier in dem bekannten Brutraum unter dem Thorax bis zum Ausschlüpfen der Embryonen bergen, so wird es sich lediglich um die Bildung der Schalenhülle handeln können, welche dann einer Art von Chorion gleichzusetzen wäre.

Der Oviduct, dessen Wand continuirlich aus der des Ovariums hervorgeht und der Muskelbekleidung durchaus entbehrt, steigt schräg abwärts bis zum vorletzten Brustsegment herab, in welchem er durch einen fadenförmigen Ausläufer (von gleicher Structur als die Anlage des Oviductes) an der Wandung befestigt wird. Dieser Faden scheint demnach lediglich als Suspensorium zu dienen. Der hintere Abschnitt des Ganges, welcher ein Lumen und Epithel besitzt, biegt von der Uebergangsstelle in den Faden unter spitzem Winkel nach vorne um, umgreift einen schräg absteigenden Muskel und bildet noch einen ansehnlichen Endtheil, welcher unter Erweiterung zu einem ovalen sackförmigen Behälter, im fünften Brustsegmente an der Innenseite der zum Coxalglied des fünften Beines gehörigen Brutplatte ausmündet (Fig. 69). Wahrscheinlich dient der sackförmige Endabschnitt als Receptaculum seminis. Indessen traf ich in demselben niemals Samenfäden an, dagegen fand ich gewöhnlich, auch da wo der Oviduct schon mit einer Reihe von Eiern erfüllt war, dieselbe zähe lichtbrechende Substanz, welche im Lumen des Eileiters auftritt. Wahrscheinlich

Digitized by Google

wurde das ovale aufgetriebene Endstück des umbiegenden Oviductes schon von Pagenstecher beobachtet. Wenigstens weist hierauf die Bemerkung dieses Autors hin: „Nahe der Mündung des Eileiters hängt mit dem Eileiter ein Schlauch zusammen, der die Bedeutung eines Receptaculum seminis zu haben scheint.“ Darin aber irrte Pagenstecher, dass er den Schlauch, welcher das Endstück des umgebogenen Oviductes darstellt, für einen Anhang des letzteren hielt.

Die männlichen Geschlechtsorgane von Phronima wurden schon in einer frühern Arbeit nach Form und Gliederung näher beschrieben (Nr. 12, pag. 335, Taf. XXVII, Fig. 4). Indem ich auf die dort gegebene Darstellung verweise, beschränke ich mich an diesem Orte auf eine kurze Darstellung des jugendlichen Hodens, durch welche die histologischen Verhältnisse einigermassen klargestellt werden (Fig. 70).

Die samenbereitende Drüse und der die Spermatophoren aufnehmende Ausführungsgang sind ebenso wie am geschlechtsreifen Thiere nicht scharf abzugrenzen. Der vornehmliche Unterschied in beiden Zuständen beruht darauf, dass der Samenleiter des jugendlichen Thieres kürzer ist und nur einen einzigen, noch unfertigen Spermatophorensatz umschliesst, während der des geschlechtsreifen Männchens in seinem untern Abschnitt eine zweite vollkommen reife Spermatophore birgt. In beiden Fällen aber liegt im obern Ende des Schlauches zur Seite des Keimlagers (Kl) von Spermatoblasten (Spb) ein ovaler Ballen von in der Entwicklung begriffenen Samenzellen, die Anlage eines neuen Satzes zur Bildung einer zweiten, beziehungsweise dritten etc. Spermatophore (Sp), deren Hülle von dem grosszelligen, ovale Kerne enthaltenden Epithel (Ep) des Samenleiters erzeugt wird. Die reifen Samenkörper sind sehr lange Fäden, welche in dem gestreckten Spermatophorenschlauch der Länge nach aneinander liegen. Ob zwischen den grossen, durch rundliche granulirte Kerne ausgezeichneten Spermatoblasten Reste eines Keimepithels bestehen, liess sich mit Hilfe des spärlichen noch dazu wenig gut erhaltenen Untersuchungsmaterials nicht mit Sicherheit entscheiden, da die kleinen, zwischen den Spermatoblasten zerstreuten Kerne auch auf ein einfaches Epithel der Follikelwand bezogen werden können.

Digitized by Google

Parasiten.

Die zarthäutigen Phronimiden sind nicht selten von verschiedenen Schmarotzern behaftet. Ueberaus häufig, ja fast als constanter Parasit findet sich am Magendarm sowohl von Phronima als Phronimella, frei oder encystirt, eine kleine ovale Gregarine, deren gewölbter, durch ein Septum getrennter Kopfvorsprung in einen kurzen conischen Zapfen ausläuft (Fig. 66). Seltener hat man Gelegenheit, im Leibesraum von Phronima Embryonen von Echinorhynchen, dann aber meist in grosser Menge zu finden, so dass nicht nur die perienterischen Bluträume, sondern auch die Cavität der Extremitäten und selbst des Herzens einzelne Embryonen enthalten.

Endlich ist das Vorkommen eines jugendlichen Nematoden zu erwähnen, welcher, spiralig zusammengerollt, einer kapsellosen Muskeltrichine ähnlich, seinen Sitz in der Marksubstanz des Gehirnes aufschlägt und gelegentlich in mehrfacher Zahl angetroffen wird.

Die vornehmlichsten Ergebnisse der Untersuchung.

1. Die beiden neuen Phronimidengattungen Phronimopsis und Phronimella beweisen, dass der Bewaffnung des 5. Beinpaares mit Scheerenhand lediglich der Werth eines Gattungsmerkmals zukommt.

2. Auch die Weibchen der Phronimiden besitzen ein Rudiment des 2. Antennenpaares, das sich meist auf das kuglig vorgewölbte, die gewundene Antennendrüse enthaltende Coxalglied reducirt.

3. Vor dem Munde liegt ein Oberlippenrudiment, ein von den Seitenplatten der Mandibeln und den Paragnathen begrenztes Atrium, in welches bei der Nahrungsaufnahme das Secret mächtiger Drüsen miteinfliesst.

4. Diese Drüsen sind Complexe von vier Drüsenzellen mit langen Ausführungsröhrchen und liegen theils im Umkreis des Oesophagus, theils in den Kiefern, in denen sie nach Form und Structur die Beindrüsen wiederholen.

5. Die Function dieser Drüsen ist die Bereitung der Amylum und Eiweisskörper verdauenden Enzyme, welche der Nahrung bei ihrem Eintritt in den Oesophagus beigemengt werden.

6. Der Darmcanal entbehrt jeglicher Form von Drüsenzellen. Auf den musculösen, mit chitiniger Intima bekleideten, complicirt gebauten Oesophagus folgt der in den Magendarm hineinragende

Digitized by Google

Schlundmagen mit zwei Nebentaschen. In demselben vollzieht sich die Verdauung. Der umgebende, im Kopf und in den 2 vordern Brustringen gelegene Magendarm ist ebenso wie seine beiden nach vorn gerichteten Paare von sog. Leberschläuchen mit einem hohen Cylinderepithel bekleidet, welches die Structur des Dünndarmepithels wiederholt und zur Resorption dient. Das enge Darmrohr ist von einem polygonalen Plattenepithel bekleidet und geht im sechsten Abdominalsegment in den kurzen, mittelst Dilatoren am Integument befestigten Afterdarm über.

7. Die Ringmuskeln des Darmrohres entsprechen einzelnen Muskelzellen, deren Kerne in einer medialen Reihe an der Dorsalseite des Darmes aufeinanderfolgen.

8. Das Herz erstreckt sich von der Kopfgrenze bis zur Mitte des 6. Brustringes und besitzt neben den drei mit Klappen versehenen Ostienpaaren und den beiden Aorten zwei Paare von seitlichen Arterien.

9. Jede Arterie entspringt oberhalb einer länglichen, von zwei Seitenklappen begrenzten Spaltöffnung, während an der Basis jeder Aorta zwei schräggestellte Ostien mit je einem Klappenpaare liegen.

10. Die schräg transversalen Muskelreifen des Herzens sind aus zwei seitlichen Zellenreihen entstanden, zwischen denen eine dorsale und ventrale Medialnaht erhalten bleibt.

11. Unterhalb des Herzens, der ventralen Herzwand angelagert spannt sich ein aus grossen Zellenplatten zusammengesetztes Septum quer durch die Leibeshöhle. Zu demselben kommt ein zweites Septum, welches die gleiche Lage zum Darm einhält, so dass der Leibesraum in drei bindegewebig umgrenzte Blutcanäle, welche durch bestimmte Oeffnungen miteinander communiciren, geschieden wird. Ausser diesen Hauptcanälen, welche sich in den Kopf hinein fortsetzen, existiren eine Menge mehr peripherischer, ebenfalls bindegewebig begrenzter Nebencanäle, welche die Blutbahnen des regelmässigen Kreislaufes darstellen.

12. Die Bauchganglienkette enthält mit Ausschluss der subösophagealen Ganglienmasse 9 Ganglien, von denen 5 dem Thorax, 4 dem Abdomen angehören. Das letzte Thoracalganglion, ebenso wie das letzte Abdominalganglion folgen dem zunächst vorausgehenden Ganglion unmittelbar. Das letzte Abdominalganglion ist durch Concrescenz von drei im Embryo gesondert angelegten Ganglien für das 4., 5. und 6. Abdominalsegment entstanden.

Digitized by Google

13. Die subösophageale Ganglienmasse entspricht 6, mit Bezugnahme auf das den Commissuren angehörige Gangliencentrum für die Nerven der 2. Antenne, 7 Ganglienknoten. Ausser dem 2. Antennennerven treten auch sämmtliche Kiefernerven aus der Schlundcommissur hervor, auf welche sich ihre Ursprungsstelle verschoben hat.

14. Die peripherischen Nerven wurzeln nicht in der sog. Punktsubstanz, sondern beziehen ihre Fasern aus Ganglienzellen theils des entsprechenden Ganglions — und zwar sowohl gekreuzt als ungekreuzt — theils des vorausgehenden Ganglions, theils vom Gehirne aus.

15. Die in das Gehirn eintretenden Faserzüge der sog. Schlundcommissur treten theils zu den Ganglienlagern der gleichen Hirnhälfte, theils in gekreuztem Verlauf zu solchen der entgegengesetzten Seite. Im Gehirn besteht ein mächtiges Commissurensystem, von welchem Theile seitlich in die mächtigen Augenganglien hineinreichen.

16. Die Ganglienzellenlager sind Verdickungen des oberflächlichen Belages. Innere Ganglienkerne existiren nicht. Die kleinzellige Ganglienformation des hutförmigen Hinterlappens entspricht dem pilzhutförmigen Gebilde am Gehirn der höheren Krebse und Insecten.

17. Die Opticusfasern des Seitenauges und des Scheitelauges verlaufen in nahezu rechtwinklig gekreuzten Ebenen.

18. Jedes Auge ist von einer festen Hüllhaut, der Fortsetzung der äussern Nervenscheide des Gehirns, umlagert, welche sich auch über die Vorderfläche hinüberschlägt und vor jedem Complex von zwei Krystallkegelzellen zwischen deren rundlichen Kernblasen zwei flache ovale Kerne enthält.

19. Die cuticulare Cornea wird nicht von den Krystallkegelzellen, sondern von einem besondern, von jenen durch die Augenscheide getrennten Hypodermisbelag abgeschieden und bei der Häutung erneuert.

20. Das Auge nimmt mit dem Wachsthum des Leibes durch Bildung neuer peripherischer Elemente continuirlich an Umfang zu.

21. Der auf die Krystallkegelform gegründete Einwurf gegen die Möglichkeit des musivischen Sehens ist durchaus hinfällig.

22. Am Ovarium findet sich ein besonderes Keimlager. Der knieförmig gebogene Endabschnitt des Oviductes endet sackförmig erweitert mit einer Samentasche.

Digitized by Google

Literatur über Phronimiden.

1. P. Forskâl, Descriptiones animalium in itinere orientali observ. Havniae 1775. (Cancer sedentarius.)

2. P. A. Latreille, Hist. nat. des Crustacés Tom. III. 1803.

3. Risso, Histoire des Crustacés des environs de Nice. Paris 1816.

4. Guérin Méneville, Iconographie du règne animal etc. Crustacés, sowie Magazin de Zoologie VII. 1836.

5. Milne Edwards, Histoire naturelle des Crustacés Tom. III. Paris 1840.

6. Dana, The Crustacea of the United states exploring expedition etc. Philadelphia 1852 und 1854.

7. Ag. Pagenstecher, Phronima sedentaria. Archiv für Naturg. Tom. XXVII. 1861.

8. C. Spence Bate, Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea in the collection of the Museum. London 1862.

9. C. Spence Bate and Westwood, A. history of the British Sessile Eyed Crustacea. Tom. I 1863. Tom. II 1868.

10. C. Claus, Bemerkungen über Phronima sedentaria Forsk. und elongata nov. sp. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Tom. XII. 1862.

11. Derselbe, Ueber Phronima elongata Cls. Würzburger naturw. Zeitschr. Tom. III. 1862.

12. Derselbe, Zur Naturgeschichte der Phronima sedentaria Forsk. Zeitschr. für wissensch. Zool. Tom. XXII. 1872.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

Fig 1. Phronimopsis Zoëa, Weibchen von 3 Mm. Länge in seitlicher Lage. 2. Gp Scheere des zweiten Gnathopodenpaares, K Kiemenanhang, A' vordere Antenne, A'' Grundglied des zweiten Antennenpaares, mit Stachel und Zapfen für die Ausmündung der Antennendrüse, Ao' Kopfaorta, Ao'' Abdominale Aorta, C Herz mit 3 Spaltenpaaren.

Fig. 2. Scheere des zweiten Gnathopodenpaares, stark vergrössert.

Fig. 3. Die Kopfgliedmassen des Männchens in seitlicher Lage, stark vergrössert. Dr Antennendrüse mit ihrem Ausführungsgang am Zapfen des Grundgliedes. MdT Mandibeltaster, OL Oberlippe, M'x Vorderes Kieferpaar.

Fig. 4. Paraphronima gracilis, Weibchen von $7^1/_2$ Mm. Länge, unter mässig starker Lupenvergrösserung, in seitlicher Lage, Bl Brutlamellen (Atl. Ocean).

Fig. 5. Die viergliedrige vordere Antenne desselben.

Fig. 6. Paraphronima crassipes, junges Männchen von $5^1/_2$ Mm. Körperlänge, unter starker Lupenvergrösserung (Atl. Ocean).

Fig. 7. Der auf den Schenkel folgende Abschnitt des vorderen Gnathopoden- (4) viertes, (5) fünftes, Glied = Carpus.

Fig. 8. Der gleiche Abschnitt des zweiten Gnathopoden.

Fig. 9. Die drei Endglieder des siebenten Beinpaares mit einer Reihe von Drüsenzellen im Carpus.

Taf. II.

Fig. 10. Paraphronima crassipes, Weibchen, 7—8 Mm lang, von Messina, Os Ostium am Herzen, Ov Ovarium. An den drei Arterienpaaren Ar sieht man die Klappen.

Fig. 11. Phronima sedentaria, Weibchen. Grosses Exemplar, unter starker Lupenvergrösserung, mit dem Drüsenapparat Dr in Mundwerkzeugen und Brustbeinen, Ma Magen, Ov Ovarium, Ovd Oviduct, SchFl Scheitelfläche, FrFl Frontalfläche.

Fig. 12. Rudiment der hintern Antenne eines Phronima-Weibchen, mit der gewundenen Drüse, circa 350fach vergrössert, P Porus derselben, BlR Blutraum, Zm Matrixzellen.

Fig. 13. Drüsengruppe im Carpus des fünften Beinpaares einer jungen Phronima, unter gleich starker Vergrösserung.

Fig. 14. Carpus der männlichen Phronima, mit den Drüsengruppen Dr. Ind Index, mit doppelten Ausführungsröhrchen.

Fig. 15. Die gleichen Drüsengruppen im Carpus des fünften Beinpaares der männlichen Phronimella elongata.

Digitized by Google

Taf. III.

Fig. 16. Das System der verzweigten cuticularen Röhrchen, welche aus den Drüsenzellen in den Ausführungsgang führen, Pikrocarmin-Präparat aus dem Carpus einer weiblichen Phronima, Nu Kern der Zelle. Ag Ausführungsgang Hartnack, Syst. VIII, Oc. 3.

Fig. 17. Rosettenförmige Drüsengruppen der Speicheldrüse von Phronima. Hartnack, Syst. VII, Oc. 3.

Fig. 18. Maxille des ersten Paares mit der Kieferdrüse KDr und deren Ausführungsgängen Ag. Hartnack, Syst. V, Oc. 3.

Fig. 19. Maxillar-Fusspaar mit der eingelagerten Drüse MfDr und deren Ausführungsgängen, von denen zwei in den unpaaren Lobus eintreten und an der Spitze desselben ausmünden, die übrigen bündelweise in den Aussenladen Le verlaufen.

Fig. 20. Kopf einer weiblichen Phronima, von der Stirnfläche aus betrachtet. Le', Le'' die beiden dorsalen Leberschläuche des Magendarms, an dessen Ventralfläche die Chitinplatten ChP des Vormagens sich erheben. A' Antenne des ersten Paares mit dem vom Gehirnlappen abgehenden Antennennerven, O' Seitenauge, O'' Scheitellauge, A''Dr Antennendrüse, SpDr Speicheldrüse oberhalb und zu den Seiten des hintern Schlundabschnitts. Man sieht den vordern, höhern, aber etwas engen Abschnitt des Oesophagus durch seitliche Muskeln (Dilatoren) an der Kopfwand befestigt. Mls Oberer Längsmuskel des Magendarms, Md Mandibeln, Mx' Maxillen des ersten Paares. Hartnack, Syst. IV, Oc. 3.

Fig. 21. Vorraum des Mundes mit der verticalen Mundspalte Msp, dem als Unterlippe fungirenden Paragnathenpaar Pg, vordern Dilator der Mundhöhle (Mda) und den zwei vorspringenden Papillen (H) am obern Winkel der Mundspalte, Chp Chitinplatte. Hartnack, Syst. IV, Oc. 3, e. T.

Taf. IV.

Fig. 22. Mundhöhle, Schlundkopf und Oesophagealrohr von Phronima in seitlicher Lage, Hp zungenförmiges Läppchen (Hypopharynx) an der Innenseite der Querbrücke zwischen beiden Paragnathen Pg, P Papillen am obern Ende der langen geschlossenen Mundspalte, Mda vorderer Dilator der Mundhöhle, Mph Pharyngealmuskeln, Pd Dorsalfortsatz des Chitinskelets am Ende der Mundhöhle, an welchem sich die zwei schiefen Retractoren (Mor) inseriren, Mlph seitliche Pharyngealmuskeln, Mdph dorsale Pharyngealmuskeln, Mvph, ventrale Pharyngealmuskeln, Mop hinterer schiefer Muskel oder Retractor des Pharynx.

Fig. 23. Wandung des Mundatriums von Phronima in seitlicher Lage, von der linken Seite betrachtet. OL Oberlippe, Md Mandibel, SP absteigende bezahnte Seitenplatte derselben, ZP Zahnplatte der linken Mandibel, Pg Paragnathen, Po Porus der Antennendrüse.

Fig. 24. Chitinskelet des gesammten Schlundes und vordern Abschnitts des Vormagens zum Theil schräg, von der Ventralseite dargestellt, etwa 90fach vergrössert. Msp Mundspalte, OL Oberlippe, Md Mandibel, SP Seitenplatte derselben, Hp Hypopharynx mit seinem Chitinskelet, Cr Crista am Chitinskelet der Mundhöhle zur Befestigung des vordern Dilators (Mda), Pd Dorsalfortsatz zur Insertion des Retractors der Mundhöhle (Mor), Ph Chitinskelet des Schlundkopfs, Sr Schlundröhre oder Oesophagus, am Eingang in den Vormagen quer gefaltet, Tua vorderes Höckerpaar des Magenskelets zum Ansatz der langen Vorzieher des Magens (Mla) Tup hinteres Höckerpaar zur Insertion der langen Retractoren.

Fig. 25. Mundhöhle und Schlund von Phronima, in seitlicher Ansicht von der rechten äussern Seite dargestellt, mit allen an dieselben sich inserirenden Muskeln,

Digitized by Google

(Mph, Mlph, Mop, Mda), Mos obere Muskelplatte zur Befestigung der Dorsalwand der Mundhöhle am Kopfintegument, wie in Fig. 22, Mor schiefer Retractor der Mundhöhle, Md die beiden hintern Dilatoren derselben, Mdp hinterer Dilator des Schlundkopfs.

Fig. 26. Die Musculatur der Mundhöhle und des Schlundkopfs von Phronimella, von der Rückenfläche in natürlicher Lage (circa 100fach vergrössert), SpDr Speicheldrüsen, Ml Muskel der Oberlippe. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 22 und 25.

Fig. 27. Schlundmagen im Innern des Magendarms von Phronima, von der linken Seite betrachtet. DrM Wandung des Magendarms, Dd Anfang des Dünndarms, Df Dorsalfalte des Vormagens, welche zu einer schaufelähnlich gebogenen, zungenförmigen Platte ZP mit breiter, langgestreckter Oeffnung wird, VT Ventraltaschen, L ventraler Leberschlauch, L' dorsaler Leberschlauch.

Fig. 28. Das Chitinskelet des Vormagens, stärker vergrössert. lVT linke Ventraltasche, rVT Ventraltasche der rechten Seite, a Rand der äussern Wand (Falte), b freier Rand der innern (medialen) Wand (Falte), B Ausbuchtung derselben, auf welche der kammförmige Besatz KB am basalen Abschnitt derselben folgt, a' b' die entsprechenden Falten der rechten Tasche.

Fig. 29. Ein Stück des kammförmigen Besatzes dieser Platte. B Bucht am Ende desselben. Hartnack, Syst. XIII, Oc. 3.

Taf. V.

Fig. 30. Magendarm im Zusammenhang mit dem Vormagen (Schlundmagen) und dessen Musculatur, etwas schräg von der Rückenfläche aus gesehen. Die Decke des Magendarms ist nicht vollständig dargestellt worden, so dass man in das Lumen desselben sieht. Mls Hinteres Längsmuskelpaar des Vormagens, Mla Vorderes Längsmuskelpaar desselben, Ml seitlicher Muskel, Mdoe Dilator der Schlundröhre, Mtr, ventraler Quermuskel des Vormagens, Gioe Ganglion infraoesophageum, N Nervenstämme für die beiden Gnathopodenpaare, L, L', ZP, VT wie in den früheren Figuren, circa 80fache Vergrösserung.

Fig. 31. Cuticularbekleidung des Vormagens nebst Matrixepithel, a dieselbe von der zungenförmigen Faltenplatte (ZP) in Flächensicht, an der einen Hälfte mit dem unterliegenden Epithel, b optischer Längsschnitt vom Rande der zungenförmigen Faltenplatte, c Cuticula dieser Region mit den zahlreichen Höckerchen der sechsseitigen, den unterliegenden Matrixzellen entsprechenden Felder, in Flächensicht, d Zahnbesatz der Cuticula an der äussern Falte der ventralen Vormagentasche. Hartnack, Syst. IX. Oc. 3 e. T.

Fig. 32. Cylinderzellen des Magendarms und dessen Leberschläuchen mit ihrem dicken, streifigen Grenzsaum und unterliegenden Vacuolen. Hartnack, Syst. IX, Oc. 3.

Fig. 33. Ein Stück Darmwand mit dem platten grosszelligen Epithel, der Tunica propria, Ringsmuskelbändern und äusserer Bindegewebschicht, Nu spindelförmiger Kern in derselben.

Fig. 34. Querschnitt durch den Schlund und dessen Umgebung in der hintern Region der Mundhöhle. BlR Bluträume unterhalb und zu den Seiten des Schlundes. SpDr Kranz von Speicheldrüsenzellen. Hartnack, Syst. V, Oc. 3. e. T.

Fig. 35. Querschnitt durch die vordere Region des Schlundkopfs, etwas stärker vergrössert. Man sieht die dicke Cuticularbekleidung und ihr mächtiges Matrixepithel. Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 25 und 34.

Fig. 36. Senkrechter Querschnitt durch den Vormagen und dessen Umgebung, in der Region des ventralen Quermuskels Mtr. Ao' Aorta über der freiliegenden

Digitized by Google

Decke des Vormagens, VT Ventraltaschen desselben, L, L', L'' die Leberschläuche mit ihrem Epithel und der etwas abgehobenen Muskelhaut. Die übrigen Buchstaben wie in früheren Figuren.

Fig. 37. Querschnitt in der Region des dritten Brustsegmentes, schwach vergrössert. DM Rückenmusculatur, M Beinmuskeln im Coxalabschnitt des Segments, G Ganglion, C Herz mit der quer ausgespannten Septallamelle an seiner Ventralseite, Da Darmcanal mit seiner quer ausgespannten Septallamelle, DC dorsaler oder pericardialer Blutcanal, SC seitlicher Blutcanal, VC ventraler Blutcanal, JC interseptaler Blutcanal.

Fig. 38. Querschnitt durch das siebente Brustsegment. N die beiden Längsstämme der Bauchkette, mit dem unteren, die Innenfläche des Integuments bekleidenden Blatt des Darm-Septums, von der Bauchhaut abgerissen, der emporgezogenen Darmwand anliegend, Ao'' Aorta. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 37.

Fig. 39. Querschnitt durch das erste Abdominalsegment. M. Muskeln.

Fig. 40. Die Zellenplatten der Septallamellen. Hartnack, Syst. IX. Oc. 3 e. T.

Taf. VI.

Fig. 41. Muskelhaut vom Ende des Magendarms und vom Anfang des Dünndarms einer sehr jungen Phronima. Mz Muskelzellen der Ringfaserlage, M nu longitudinale Kernreihe der Ringmuskelzellen in der dorsalen Medianlinie des Verdauungscanals. Hartnack, Syst. IV. Oc. 3. e. T. Mit Hilfe der Camera lucida gezeichnet.

Fig. 42. Die hintere Partie des Herzens mit dem Anfange der hintern Aorta in seitlich ventraler Lage. Z Plattenzellen der septalen Lamelle an der untern Fläche der Herzwand, Q Querschnitt derselben, Os Linksseitige Spaltöffnung des 3. Ostienpaares, Mnu, Mnu' die beiden Längsreihen der Muskelkerne an der linken und rechten Seite des Herzens, Ao'' hintere Aorta mit ihren beiden Klappenpaaren, Ar'' die Seitenarterien des zweiten Paares mit ihren Klappen am Ursprung, Vnu Kerne derselben, Bnu Kerne von Bindegewebszellen. Vergrösserung wie Fig. 41.

Fig. 43. Stück der Muskelhaut des Herzens einer ausgewachsenen Phronima. DR Dorsale Naht zwischen den Zellenterritorien beider Herzhälften, Bnu Bindegewebskerne, MF Muskelfibrillen, FB longitudinales Faserbündel nahe der dorsalen Raphe, Gz grosse Zelle in demselben, in jedem Kammersegmente der Herzwand wiederkehrend. Hartnack, Syst. VIII. Oc. 3.

Fig. 44. Seitliches Ostium (im 2. Brustsegmente) mit dem zugehörigen Klappenpaare und den umgebenden Muskelfibrillen. Hartnack: Syst. VII. Oc. 3.

Fig. 45. Anfangsstück einer seitlichen Arterie Ar mit der Spaltöffnung und den beiden dieselbe umgrenzenden Klappen.

Fig. 46. Endstück des Herzens in seitlicher Lage mit beiden Klappenpaaren der Aorta. Hartnack, Syst. V. Oc. 3.

Fig. 47. Die beiden Klappenpaare am Herzende von der Rückenfläche aus betrachtet, V Klappen.

Fig. 48. Ein Stück von der Oberfläche des Scheitelauges nach Entfernung der Krystallkegel. Einstellung auf die Kerne der Krystallkegelzellen Kr nu. Man sieht 7 facettenartig begrenzte Felder (Fa), welche die an die bindegewebige Umhüllungshaut des Auges angehefteten Endabschnitte der hohen, die Krystallkegel bildenden Doppelzellen bezeichnen. B nu die ovalen Kerne der Umhüllungshaut. In der Tiefe das polygonale Epithel der Cuticula, die Matricalzellen (Ma Z) der Haut. Hartnack, Syst. IX. Oc. 3.

Digitized by Google

Fig. 49. Stück von der Peripherie des Auges im optischen Längsschnitt. Cu Cuticula, MaZ zellige Matrix derselben, Bnu Kerne der bindegewebigen Umhüllungshaut, welche sich auch um die vordere Fläche des Auges herumschlägt und mit den Endflächen der paarweise vereinten Krystallkegelzellen fest verbindet, Krnu Kerne der letztern (Semper'sche Kerne), Kr Krystallkegel. Hartnack, Syst. VII. Oc. 3. Im natürlichen Zustande liegt die Umhüllungshaut der Hypodermis dicht an. In dem Präparat war sie in weitem Abstand abgehoben.

Fig. 50. Ein 2gliedriger Krystallkegel mit den zugehörigen Zellen, deren Vorderfläche an der bindegewebigen Hüllhaut haftet. Die Membran der Doppelzelle umschliesst ein helles feinkörniges Protoplasma im Umkreis der beiden runden Kerne und verliert sich am Grunde des angeschwollenen Endabschnitts, da wo der fadenförmige Theil des Krystallkegels beginnt. Hartnack, Syst. VIII. Oc. 3.

Fig. 51. Krystallkegelgruppe mit der geronnenen feinkörnigen Zwischensubstanz (Gr) aus der Peripherie des Auges. Hartnack, Syst. V. Oc. 3.

Fig. 52. Blutzellen von Phronima (Weingeistexemplar mit Osmiumcarminbehandlung) Hartnack, Syst. VIII. Oc 3.

Fig. 53. Unteres Schlundganglion mit dem Schlundring von Phronima, von der Ventralseite dargestellt, schwach vergrössert. NGn Nerven für die beiden Gnathopodenpaare, SC Schlundcommissur, NMd Nerven der Mundtheile, NA'' Nerv der zweiten Antenne, NA' Nerv der vordern Antenne am Vorderende des primären Gehirnabschnitts austretend.

Taf. VII.

Fig. 54. Doppelganglion des vierten Brustsegmentes einer weiblichen Phronima, von der Bauchseite dargestellt. Hartnack, Syst V. Oc. 3. Mit Hilfe der Camera sind sämmtliche Zellen des Rindenbelages naturgetreu eingezeichnet. Rz die vereinzelten Riesenzellen der seitlichen Ganglienlager, Bnu Nuclei, welche zur Nervenscheide gehören.

Fig. 55. Dasselbe bei tieferer Einstellung im optischen Durchschnitt, schwächer vergrössert, VGl vorderes seitliches Ganglienlager, HGl hinteres seitliches Ganglienlager, MGl mediales Ganglienlager. Man sieht die vordern und hintern Systeme gekreuzter Fasern, sowie die seitlich umbiegenden Fasern der Riesenzellen (Rz) in die seitlichen Nervenstämme (SN) eintreten, LN die Längscolumnen der Längscommissuren, deren Fasern zum kleinen Theile in die Seitennerven der gleichen Seite einbiegen, zum grössten Theile dorsalwärts über das Ganglion hinziehen.

Fig. 56. Nervenzellen des Ganglienbelags. a multipolare, b bipolare Zellen. Hartnack, Syst. VIII. Oc 3.

Fig. 57. Eine Riesenganglienzelle aus einem der seitlichen Ganglienlager. Hartnack, Syst. VIII. Oc. 3. e. T.

Fig. 58. Gehirn und Augenganglien in übersichtlicher Darstellung von der obern oder frontalen Fläche aus betrachtet, bezüglich der Marklager und Faserzüge im optischen Durchschnitte dargestellt. VA vordere, HA hintere Anschwellung des primären Gehirnabschnitts oder Stammganglions, Ag Augenganglion, VMl vordere Marklager, HMl hintere Marklager oder Marklager des hutförmigen Hinterlappens, dessen Spitze mittelst eines Ligaments Li' an der Haut befestigt ist. Von den Commissurensystemen sieht man den innern und untern Balken, sowie die gekreuzten Faserbündel GFb, I seitliche Incisur zwischen der vordern oder Antennenanschwellung und dem Augenganglion, A'N Nerv der vordern Antennen, IMl inneres, AMl äusseres Marklager des Augenganglions, SMl seitliches Marklager mit dem anliegenden Grenzganglienlager Gg, Opt' Opticus des Seitenauges O' mit der zugehörigen Retina R'

Digitized by Google

nebst Nervenstabschicht NSt', O'' Aufliegendes Scheitelauge mittelst ligamentösen Bandes Li'' vorn an der Stirnfläche befestigt, NSt'' die zugehörige Stäbchenlage, Gioe Ganglion infraoesophageum.

Fig. 59. Vorderfläche des Gehirns nach Entfernung des Ganglienbelages, die linke Hälfte bei tieferer Einstellung im optischen Querschnitt. Sc Eintrittsstelle des Fasersystems der Schlundcommissur, AFz oberflächlich aufsteigende Faserzüge desselben, GFb das gekreuzte Faserbündel, HFz schlingenförmig umbiegende Faserzüge, welche in das hintere Marklager ziehen, SFz seitlicher Nebenzweig für das seitliche Marklager, MFb mediales Faserbündel, welches nach Durchsetzung des Centralkörpers Ck in das kleine hintere mediale Marklager eintritt, VMl Marklager der Antennenanschwellung, JB' obere oder dorsale Fasermasse des inneren Balkens, JB'' tiefere Faserschichte desselben, von jener durch den Centralkörper getrennt. Hartnack, Syst. VI. Oc. 3.

Fig. 60. Sagittalschnitt in der Richtung des vordern und hintern Marklagers. HB Querschnitte von Fasern des hintern Balkens, Cr Strahlenkrone der nach dem Rindenbelage ausstrahlenden Fasern des hintern Marklagers, HL Hinterlappen, Bnu Bindesubstanzkerne. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 59.

Fig. 61. Sagittalschnitt etwas schräg durch die Mitte des Gehirns, GGz''' Gruppe grosser Ganglienzellen an der innern Grenze des Hinterlappens, GFb Ende des gekreuzten Faserbündels, Ca Commissur zwischen den vordern Anschwellungen. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 59.

Taf. VIII.

Fig. 62. Gehirn und Augenganglion einer weiblichen Phronima von mittlerer Grösse. Die rechtsseitige Hälfte ist bei oberflächlicher Einstellung der obern (frontalen) Fläche nach Durchschneidung der Opticusfasern des Scheitelauges, die linksseitige bei tiefer, der untern Fläche genäherten Einstellung dargestellt, AN Antennennerv mit Seitenzweig, FrN für das Frontalorgan (?), VMl vorderes Marklager, aus welcher der Nerv entspringt, GGz', GGz'', GGz''' die erste, zweite und vierte Gruppe grosser Ganglienzellen. Die dritte Gruppe ist nicht dargestellt, dagegen tritt an der entsprechenden Stelle der mittlere Abschnitt des basalen Balkens HB hervor. HL hutförmiger Hinterlappen, Gz Gl (Gg) Grenzganglienlager, VFz verbindende Faserzüge an der Oberfläche, Opt Opticus des Seitenauges, DFz durchbohrende Faserzüge im innern Marklager, SFb schleifenförmiges Faserbündel an der Medialseite desselben, GFb gekreuztes Faserbündel, MMl mediales Marklager hinter der tiefern Abtheilung des innern Balkens, vor welcher der Centralkörper mit gekreuzten Faserzügen sichtbar ist.

Fig. 63. Verticaler Querschnitt durch den rechtseitigen Theil von Gehirn und Auge, rechtwinklig zur Richtung der Scheitelmundachse des Kopfes geführt. Bnu Bindegewebskerne in der äussern vom Gehirn und Augenganglion weit abgehobenen Nervenscheide BSch, SM seitliches Marklager, Bnu' die kleinen Kerne der interstitiellen Bindesubstanz von Gehirn und Retina, R', R'' ganglionärer Theil der Retina des seitlichen und Scheitelauges, Opt', Opt'' Opticusfasern beider Augen, NSt Nervenstäbe im Längsschnitt, StM Stäbchenmosaik im Querschnitt, Fb Faserbänder an der Innenseite der Bindewebshülle des Scheitelauges, GOf gekreuztes Fasersystem in dem winkligen Raum an der obern Fläche beider Marklager (IMl, AMl), DFz durchbohrende Faserzüge.

Fig. 64. Sagittaler Längschnitt durch den Retina- und Stäbchentheil des Scheitelauges. GzR Ganglienzellen der Retina. Die übrigen Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie in Fig. 63.

Digitized by Google

Fig. 65. Querschnitt durch die Stäbchenmosaik des Scheitelauges. Hartnack, Syst. VIII. Oc. 3.

Fig. 66. Gregarine aus der Wandung des Magendarms von Phronima.

Fig. 67. Ovarium von Phronima etwa 120fach vergrössert. Ep Epithel, Ovz Eierzellen, Kl Keimlager, Ovd Oviduct.

Fig. 68. Dasselbe aus dem Körper eines Embryos.

Fig. 69. Oviduct einer Phronima mit dem blasenförmig erweiterten, wahrscheinlich als Receptaculum fungirenden Endabschnitt (Rc), Li ligamentöse Verlängerung der Wand.

Fig. 70. Hoden und Samenleiter eines noch jugendlichen Männchens, Ep Epithel des Samenleiters, Kl Keimlager des Hodens, Spb Spermatoblasten, Sp'' in der Entwicklung begriffene Samenzellen, welche den Satz zu einer neuen Spermatophore bilden, Sp' die im Samenleiter gelegene, früher entstandene Spermatophore in fast fertigem Zustande.

Die Zeichnungen zu den Figuren 41, 42, 54, 63 und 70 wurden von Herrn Dr. C. Grobben ausgeführt.

DRUCK VON GOTTLIEB GISTEL & CO., WIEN, AUGUSTINERSTRASSE 10.

Digitized by Google

ARBEITEN

AUS DEM

ZOOLOGISCHEN INSTITUTE

DER

UNIVERSITÄT WIEN

UND DER

ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. C. CLAUS,

O. Ö. PROFESSOR DER UNIVERSITÄT UND VORSTAND DES ZOOLOGISCH-VERGL.-ANATOMISCHEN INSTITUTS IN WIEN,
DIRECTOR DER ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

TOM. II. 2. Heft.

Mit 8 Tafeln und 2 Holzschnitten.

WIEN, 1879

ALFRED HÖLDER,
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,
Rothenthurmstrasse 15.

Digitized by Google

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Die Gattungen und Arten

der

Platysceliden

in systematischer Uebersicht.

Von

Dr. C. Claus.

Schon seit Anfang dieses Decenniums habe ich dem Organismus der aberranten Hyperiden, der Platysceliden, meine Aufmerksamkeit zugewendet und mich in kürzeren oder längeren Intervallen mit der Untersuchung eines reichen Materiales von Weingeistexemplaren beschäftigt, welches mir im Frühjahr des Jahres 1871 von Herrn Dr. Bolau, Vorstand des Hamburger Museums, in liberalster Weise zum Studium mitgetheilt worden war. Es zeigte sich bald, dass die vorliegenden systematischen Hilfsmittel zur Bestimmung der Formen völlig unzureichend waren, aber auch, dass der Organismus dieser interessanten, sowohl durch den merkwürdigen Augenbau, als durch die oft bizarren Körperformen und den ausgeprägten Sexualdimorphismus zur Untersuchung einladenden Hyperien höchst mangelhaft bekannt ist. Die zu systematischen Zwecken erforderliche Untersuchung des morphologischen Baues führte mit Nothwendigkeit zum Studium der gesammten inneren Organisation, und diese gab wiederum Veranlassung, der Vollständigkeit des Vergleiches halber die Familien der Hyperiden und Phronimiden nicht unberücksichtigt zu lassen. In diesem Zusammenhang ist die bereits [1]) veröffentlichte Arbeit über den Organismus der Phronimiden entstanden, welche mit Rück-

[1]) Arbeiten aus dem Zool. Institute der Universität Wien. Tom. II. Heft 1. 1879.

Digitized by Google

sicht auf die geringe Zahl ihrer Formen eine verhältnissmässig kurze Behandlung gestattete. Das viel mannigfaltigere und reichhaltigere Material der Platysceliden erfordert eine ungleich umfassendere, mehr monographische Bearbeitung, zu deren Vollendung bei der grossen Zahl der zugehörigen Abbildungen noch einige Zeit verstreichen dürfte. Im Wesentlichen aber ist die Arbeit bereits ausgeführt, und als systematisches Resultat eine Uebersicht der natürlichen Gruppen gewonnen, über die ich im Nachfolgenden eine Zusammenstellung der grössern Arbeit vorauszuschicken mir erlaube.

Ueber die Modificationen, welche die innern Organe in den einzelnen Familien und Gattungen zeigen, habe ich nur sehr spärliche Angaben verwerthet, da die Abweichungen innerer Körpertheile als systematische Merkmale den äussern Formunterschieden gegenüber in den Hintergrund treten. Indessen wurden mehrfache besonders leicht constatirbare Eigenthümlichkeiten wie z. B. Beschaffenheit und Lage der Beindrüsen, wenn auch nicht bei allen, so doch bei der grössern Mehrzahl der Gattungen mit in die Beschreibung aufgenommen. Bei einzelnen Formen schloss der mangelhafte Erhaltungszustand sichere Ergebnisse über diese Drüsen aus. Ueber die Beschaffenheit der Augen, welche keineswegs überall als Seitenauge und Scheitelauge gesondert sind, habe ich nur gelegentlich ganz allgemeine Bemerkungen, ebenso über Nervensystem, Gehörbläschen und Darmcanal den Gattungsmerkmalen hinzugefügt.

In der äusseren Gestalt zeigen die Platysceliden die ausgreifendsten Gegensätze von den breiten walzenförmigen Typhiden bis zu den überaus gestreckten stabförmigen Oxycephaliden (Rhabdosoma), zwischen denen alle möglichen Zwischenglieder vertreten sind. Ueberall aber finden wir als gemeinsamen Zug die gleichen Eigenthümlichkeiten im Bau der männlichen Antennen und in der Gestaltung des fünften und sechsten Beinpaares beider Geschlechter mehr oder minder ausgeprägt wieder, während hingegen in der Bildung der bislang kaum beachteten Mundwerkzeuge grosse Verschiedenheiten bestehen. Beide Antennenpaare liegen unter dem Kopfe eingeschlagen, in Nischen und Rinnen des Integuments versteckt. Die vordere Antenne des Männchens zeichnet sich durch den stark aufgetriebenen, mit Tausenden von langen Spürfäden buschig besetzten Schaft und die ganz rudimentäre, wenigg liederige Geissel aus. Die Vorderantennen des Weibchens bleiben schmächtig, besitzen jedoch meist dieselbe

Digitized by Google

Gliederzahl. Die hinteren Antennen des Männchens sind fast überall sehr lang, fünfgliedrig und — von seltenen Ausnahmen (Pronoë, Lycaeopsis) abgesehen — nach Art eines Meterstabes zickzackförmig drei- bis viermal zusammengelegt; die entsprechenden Gliedmassen des Weibchens bleiben kurz und gerad gestreckt oder erfahren ähnlich wie bei den Phronimiden eine Rückbildung. Die Femoralglieder des fünften und sechsten Beinpaares erscheinen zu grossen Platten umgebildet, welche die ventrale Körperfläche, Thierflügeln vergleichbar, zuweilen in Verbindung mit dem ventralwärts umgeschlagenen Abdomen bedecken und schützen. Die ausserordentliche Variabilität, welche die übrigen Anhänge und Organe erfahren, macht die Aufstellung von fünf Familien nothwendig, deren Verhältnisse aus nachfolgender Tabelle ersichtlich wird.

A) Körper breit und gedrungen, das stark verschmälerte Abdomen nach der Brustseite umschlagbar. Die Femoralplatten des fünften und sechsten Brustfusspaares sind breite Platten, welche Thierflügeln ähnlich die Brustseite bedecken.

1. Abdomen merklich verkürzt, vollkommen umschlagbar, Mundtheile breit und gedrungen . Typhidae.

2. Abdomen minder verkürzt, gestreckt, nicht immer so vollkommen umschlagbar, Mundtheile lang ausgezogen, schnabelförmig verlängert Scelidae.

B) Körperform mehr oder minder comprimirt, gestreckt. Abdomen lang gestreckt, nur unvollkommen oder überhaupt nicht umschlagbar. Femoralplatten mehr gestreckt und verschmälert.

3. Körperform mehr oder minder comprimirt, Crevettinen-ähnlich, mit mächtig entwickeltem, halb umschlagbarem Abdomen Die Femoralplatte des fünften Beinpaares mässig, die des sechsten Paares bedeutend verbreitert . . . . . Pronoidae.

4. Körperform Hyperia-ähnlich, doch gestreckter, mit mächtig entwickeltem, halb umschlagbarem Abdomen. Femoralplatte des fünften und sechsten Beinpaares triangulär, einander ähnlich . . . . . Lycaeidae.

5. Körperform langgestreckt, mit umfangreichem, nicht umschlagbarem Abdomen und stielförmig ausgezogenen Uropoden. Femoralplatten des fünften, sechsten und siebenten Beinpaares triangulär, dünn, aber meist umfangreich . . . . Oxycephalidae.

Digitized by Google

1. Familie. Typhidae.

Vorderkörper breit und gedrungen, walzenförmig, meist etwas dorsoventral zusammengedrückt, Abdomen beträchtlich schmäler und merklich verkürzt, vollkommen umschlagbar. Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares breit, Thierflügeln ähnlich, die Brustfläche bedeckend. Die des siebenten Paares schmal, säbelförmig gekrümmt, ohne oder mit bläschenförmigem Beianhang. Die hinteren Antennen des Weibchens sind vier-[1]) bis fünfgliedrige schmächtige Stäbe. Oberlippe helmförmig gewölbt. Mandibeln dick und kräftig. Die Maxillen sind grosse breite Kauladen.

Beide Gnathopodenpaare enden mit zusammengesetzter Scheere, die beiden Endglieder der hinteren männlichen Antennen bedeutend kürzer als die vorausgehenden.

- Die beiden Endglieder der hinteren männlichen Antenne stark verkürzt. Die Laden der Unterlippe am Innenrand schwach ausgebuchtet. 1. Eutyphis.
- Die beiden Endglieder der hinteren männlichen Antenne lang, immerhin noch merklich kürzer als die beiden vorausgehenden Glieder. Die Laden der Unterlippe am Innenrand tief ausgebuchtet . . 2. Hemityphis.

Das vordere Gnathopodenpaar endet ohne, das hintere mit ganz rudimentärer Scheere. Die beiden Endglieder der hinteren männlichen Antenne von mittlerer Länge . . . . . 3. Paratyphis.

Beide Gnathopodenpaare enden zangenförmig, die beiden Endglieder der hinteren männlichen Antenne so lang oder nahezu so lang als die vorausgehenden.

- Die Zange einfach. Femoralplatte des sechsten Beinpaares ohne taschenförmige Grube . . 4. Tetrathyrus.
- Die Zange doppelt und zusammengesetzt. Die Femoralplatte des sechsten Beinpaares mit grosser taschenförmiger Grube . . . 5. Amphithyrus.

[1]) Bei der Angabe über die Gliederzahl des zweiten Antennenpaares ist stets das in das Kopfintegument eingeschmolzene, die Antennendrüse umfassende Grundglied (Coxalstück) ausgeschlossen.

Digitized by Google

I. Eutyphis

= Typhis[1]) Risso (Thyropus Dana, Sp. Bate ♂ = Dithyrus Dana ♀, Platyscelus Sp. Bate ♀).

Kopf kurz und breit, querwalzig mit grossen Augen und kurzem spitzen Schnabel. Mittelleib bedeutend verbreitert, Hinterleib schmäler, nach hinten stark verjüngt. Vordere Antennen sechs- bis siebengliedrig, des Männchens mit dickem, umgebogenem, buschig behaartem Schaft und kurzer dreigliedriger Geissel. Hintere Antennen des Männchens fünfgliedrig, sehr lang, zickzackförmig zusammengelegt, mit kurzen Endgliedern, des Weibchens vier- bis fünfgliedrig, viel kürzer und geradgestreckt. Mandibeln scharfrandig mit oberem Zahnfortsatz (die Mandibel der linken Seite mit subterminalem Nebenzahn), beim Männchen mit dreigliedrigem Taster, beim Weibchen tasterlos. Aeussere Maxillarplatten ziemlich breit und lang, mit vier Häkchen am Innenrand. Innere Kieferplatten fast helmförmig eingebogen, obere breit halbrinnenförmig. Unterlippe mit grossen ausgeschweiften Aussenladen und kurzer breiter Zunge. Die beiden Gnathopodenpaare enden mit grosser zusammengesetzter Scheere. Drüsen im Schenkel der Gnathopoden und im Schenkel und Schienbein des dritten und vierten Beinpaares. Die Femoralglieder an den Beinen des fünften und sechsten Paares zu grossen flügelförmigen Platten verbreitert. Femoralflügel des sechsten Beines besonders umfangreich, mit gestreckter Längsspalte an der Aussenfläche oberhalb der scharf randigen Crista des stark gewölbten Unterrandes. Siebentes Beinpaar auf das säbelförmig gekrümmte Femoralglied nebst rudimentärem Beinanhang reducirt. Die drei Paare von Uropoden (Caudalgriffeln) flossenförmig verbreitert. Schwanzplatte mit dem voraus gelegenen Doppelsegmente verschmolzen.

Risso[2]), welcher zuerst die Aufmerksamkeit auf eine Nizzaer Art dieser Gattung richtete und dieselbe als Typhis ovoides beschrieb, benützte als Charaktere die rundlich ovale Körperform, den breiten Kopf und das bauchwärts umgeschlagene Abdomen, die scheerenförmige Bewaffnung der vorderen Beine und die Umgestaltung der beiden hinteren Beinpaare zu grossen Platten. Die Antennen sollten ebenso, wie die Augen, sehr klein sein. Uebri-

[1]) Der Name Typhis, unter welchem Risso das Männchen (?) dieser Gattung beschrieb, war bereits früher von Montagu für eine Molluskengattung vergeben.

[2]) A. Risso, Histoire naturelle des Crustacés des environs de Nice. Paris 1816, pag. 122, Pl. 2 Fig. 9.

Digitized by Google

gens war die Untersuchung der merkwürdigen Hyperide seitens Risso's eine höchst mangelhafte; nicht einmal die Zahl der Beinpaare war bestimmt, von denen eines der Gnathopodenpaare sowie das siebente Paar dem Beschreiber ganz entgangen war. Immerhin lässt die Abbildung, welche Risso von der Nizzaer Typhis gab, die so häufig von späteren Beobachtern wieder gefundenen Hyperide wiedererkennen. Da aber sowohl über die Mundwerkzeuge als über die Besonderheiten der Antennen Angaben fehlen, so bleibt es zweifelhaft, ob Risso's Beschreibung ein männliches oder weibliches Thier zum Grunde lag. Ich vermag demnach nicht recht einzusehen, wie Sp. Bate die Behauptung begründen will, dass sich Risso's T. ovoides auf eine männliche Form beziehe.

M. Edwards[1]) beschrieb später zwei neue kleinere Typhisarten aus dem Atlantischen Ocean als T. ferus und T. rapax. In seiner freilich ebenfalls unvollständigen und zum Wiedererkennen der Arten kaum ausreichenden Darstellung finden sich Angaben über Antennen und Mandibeln, aus denen unzweifelhaft hervorgeht, dass M. Edwards nur männliche Formen der wahrscheinlich auf die Gattung Hemityphis zu beziehenden Art kannte. Weibchen von T. ferus[2]) blieben jenem Forscher unbekannt. T. rapax aber gehört nach der Gestalt der Gnathopoden zu urtheilen, zu einer ganz anderen Gattung (vielleicht Schizoscelus). Eine ausführlichere Charakterisirung unserer Gattung erhalten wir erst in M. Edwards' Crustaceenwerke.[3]) Freilich werden hier wiederum ausschliesslich die Eigenthümlichkeiten der männlichen Antennen berücksichtigt und zur Begründung der Hyperines anormales verwerthet. Die Mundwerkzeuge bleiben ganz unbeachtet. Für die Gattung Typhis insbesondere wird auf die

[1]) M. Edwards, Extrait des Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Crustacés amphipodes. Annales des sciences naturelles Tom XX, 1830, pag. 395, Taf. XI, Fig. 8.

[2]) Die Abbildungen, welche Sp. Bate in dem Catalogue der Brit. Amphipoden, Taf. 52, Fig. 8, von Thyropus ferus entwirft, dessen Beschreibung er M. Edwards wörtlich entlehnt, passen nicht zu derselben und beziehen sich auf eine weibliche Form, wie die beiden Antennenpaare Fig. 8 b u. 8 c. beweisen. Auch wird unrichtigerweise Dana's Th. diaphanus mit Th. ferus identificirt, obwohl die vorderen Gnathopoden in beiden Abbildungen wesentlich abweichen. Jedenfalls beweist hier die Uebereinstimmung des Fundorts gar nichts; im Uebrigen aber sind die Anhaltspunkte beider Beschreibungen zur näheren Vergleichung überhaupt unzureichend.

[3]) M. Edward's, Histoire naturelle des Crustacés tom. III. Paris 1840, pag. 94.

Digitized by Google

Bewaffnungsweise des vorderen Gnathopodenpaares kein besonderer Werth gelegt, dagegen die scheerenförmige Endigung des zweiten Gnathopodenpaares als Charakter in den Vordergrund gestellt. Als Arten werden T. ferus, rapax und ovoides unterschieden, indessen nur die erste Art wird einigermassen befriedigend beschrieben.

Auch Dana[1]), der in seinem grossen Crustaceenwerke die Hyperinen eingehend behandelt, legt auf die Faltbarkeit der hinteren Antennen einen grossen Werth, indem er dieselbe nicht nur als Familienmerkmal der Typhiden (entsprechend dem Tribus der Hyperines anormales), sondern auch nach den Besonderheiten zur Charakterisirung von Typhis und der neu aufgestellten nächst verwandten Gattungen Dithyrus und Thyropus benutzt. Für Typhis nahm Dana auffallenderweise einen Differentialcharakter der hinteren Antenne auf, der weder aus der Beschreibung von Risso, noch aus denen von M. Edwards abgeleitet war und überhaupt unrichtig ist. Der Charakter „Antennae 2dae biplicatae, articulo 1mo longiore quam 2dus" passt jedenfalls nur in seiner zweiten Hälfte auf die weibliche Typhisform. Dagegen charakterisirte Dana die Gattung Thyropus in der bisher für Thyphis giltigen Weise durch die vierfache Einfaltung der Antenne, „Antennae 2dae 4—5 plicatae, thoracis latere celatae, articulo 1mo multo breviore quam 2dus" und beschrieb als einzige Art Th. diaphanus. Endlich wurde für die neben Thyropus aufgestellte Gattung „Dithyrus" die Kürze der nicht zickzackförmig eingefalteten hinteren Antenne, deren Grundglied länger als das zweite sei, sowie der Mangel der Beinreste an den beiden Plattenpaaren als Charakter hervorgehoben. Dieser Mangel besagt aber nichts Anderes, als den zufälligen Verlust der leicht hinfälligen Beinanhänge dieser Gliedmassen, während Dithyrus der Beschaffenheit der hinteren Antenne nach mit Typhis zusammenfällt. Da diese Charaktere aber ausschliesslich das weibliche Geschlecht kennzeichnen, so kann gar kein Zweifel bestehen, dass Dithyrus und Typhis bei Dana lediglich als weibliche Formen zu Thyropus als dem männlichen Typus zu beziehen sind.

Die Uebereinstimmung von Thyropus Dana und Typhis Risso hat bereits auch Spence Bate[2]) in seinem ausführlichen

---

[1]) Dana, United States Explor. Expedition, pag. 1008, pl. 169.

[2]) Spence Bate, Catalogue of the specimens of Amphipodous crustacea in the collection of the British Museum, London 1862.

Digitized by Google

Kataloge der Amphipoden des britischen Museums hervorgehoben und die Bezeichnung Typhis mit Rücksicht auf die von Montagu bereits früher in gleicher Weise benannte Molluskengattung beseitigt. Ohne Zweifel gibt Spence Bate eine vollständigere und bessere Charakterisirung unserer Gattung als jeder seiner Vorgänger, ohne freilich die Thatsache klar erkannt zu haben, dass das Merkmal der langen, zickzackförmig gefalteten Antenne die weibliche Form ausschliesse. Als Thyropusarten werden von ihm Th. ovoides Risso, Th. ferus Edw. Th. rapax Edw. aufgeführt, die beiden letzten mit den Diagnosen ihres Autors, die erstere Art mit einer eingehenden, auf eigene Beobachtungen gestützten Beschreibung. Diese bezieht sich freilich nicht auf Nizzaer Exemplare, sondern auf $^1/_2$ Zoll lange, an der Südwestküste der Azoren gesammelte Männchen, deren Artidentität mit den von Risso beschriebenen Formen nicht erwiesen ist. Der Edwards'schen Beschreibung von Th. ferus aber fügt Spence Bate Abbildungen bei, die auf jene Beschreibung gar nicht passen und den Antennen nach weiblichen Formen entlehnt sind, ohne dass dieser Unterschied von Spence Bate bemerkt worden wäre. Unrichtigerweise identificirt er Dana's Th. diaphanus mit derselben Art und sucht die einzige (?) nicht in Uebereinstimmung zu bringende Angabe jenes Autors, dass der Endabschnitt der vorderen Antenne vielgliedrig sei, auf ein Missverständniss Dana's zurückzuführen.

Um jedoch die Verwirrung zu einer vollständigen zu machen, stellte Spence Bate, ohne Dana's Gattung Dithyrus aufzuheben, nach dem Weibchen von Typhis eine neue Gattung „Platyscelus" auf, deren Abweichungen von Thyropus wesentlich auf der Gestalt der beiden Antennenpaare und der Mandibeln beruht. Die vorderen Antennen sind kurz und nicht buschig behaart, die hinteren viergliedrig und nicht zickzackförmig gefaltet, der Mandibeltaster fehlt, alles, wie wir sehen werden, ausschliesslich Eigenthümlichkeiten des weiblichen Geschlechtes. Dass übrigens Spence Bate selbst dem Gedanken nicht ferne stand, die Gattung auf die weibliche Form von Thyropus begründet zu haben, geht aus einer Bemerkung hervor, welche am Schlusse der Diagnose beigefügt ist. „Il appear to be not improbable, that Platyscelus may prove to be the female of Typhis, from which it differs only in the form of the superior and length of the inferior antennae." Bei diesem Stande der Erkenntniss aber, der zu der Ueberzeugung hätte führen müssen, dass bereits schon Dana's Diagnose der

Digitized by Google

Gattung Typhis dem weiblichen Geschlecht entspreche, hätte Spence Bate wohl Veranlassung gehabt, die Geschlechtsverhältnisse der verschiedenen Formengruppen sorgfältig zu prüfen. Jedenfalls aber lag Grund genug vor, die Gattung nach Erkenntniss ihrer Unhaltbarkeit einzuziehen. Von den beiden auf Platyscelus bezogenen Arten scheint Pl. Rissoinae trotz ihrer bedeutenden Grösse T. ovoides mindestens sehr nahe zu stehen, die als Pl. serratus unterschiedene Form aber mit der mittelmeerischen Art zusammenzufallen. Nicht nur Grösse und Körperform, sondern die specielle Form beider Paare von Femoralplatten wiederholen die Eigenthümlichkeiten der Typhisart von Nizza und Messina.

Die Untersuchung einer grossen Anzahl kleinerer und grösserer Typhiden aus sehr verschiedenen Meeren hat mich davon überzeugt, dass die Charakterisirung der Gattungen auch nach Beseitigung der durch die sexuellen Verschiedenheiten veranlassten Irrthümer viel specieller gehalten werden muss, und dass in der Edward'schen Gattung Typhis, dem Dana'schen Thyropus, eine Reihe von Gattungen enthalten sind. Da Dana's Bezeichnung Thyropus ausschliesslich auf das männliche Geschlecht Bezug hat, deren zugehörige Weibchen als Dithyrus sowie Platyscelus gesondert wurden, so habe ich dieselben nicht aufrecht erhalten, dagegen den ursprünglichen Rissoischen Namen, welchem jedenfalls die Priorität gebührt, in der zur Unterscheidung der gleichnamigen ältern Molluskengattung ausreichenden Modification als Eutyphis wieder aufgenommen.

1. E. ovoides Risso.

Typhis ovoides. Risso, Hist. des Crustacés de Nice, p. 122. Pl. 2, Fig. 9; ferner, hist. nat. de l'Europe meridionale t 5, p. 94. Desmarest, Considérations générales etc. Paris 1825, p. 82, Pl. 46, Fig. 5. Milne Edwards, hist. nat. des Crustacés. Tom III, p. 97.

Platyscelus serratus. Spence Bate, On the Morphologie on tome Amphipoda of the Divisiou Hyperina. Ann. and Mag. of nat. hist. III. Serie, tome VIII, pag. 4, Taf. II, Fig. 3 u. 4. Catalogue on the specimens of Amphipodous Crustacea in the Collection of the Brit. Museum 1862, p. 330, Taf. 52, Fig. 10 u. 11 (♀).

Thyropus ovoides. Spence Bate, ibidem p. 327, (♂) Taf. 52, Fig. 7.

Körper im eingerollten Zustande nahezu eiförmig, 14—24 Mm. lang, mit dickem, 6—8 Mm. breitem Kopf und noch breiterem Thorax, dessen Epimeralstücke als schwache Wülste vorspringen. Die vordere Antenne des Männchens mit tiefer Einbuchtung am Schaftende zwischen einem dicken Fortsatz des Schaftgliedes und

Digitized by Google

dem bauchig aufgetriebenen Grundgliede der dreigliedrigen Geissel. Die vordere Antenne des Weibchens sechsgliedrig, mit langgestrecktem Basalglied, auf welches zwei kurze, schräg aufwärts gestellte Mittelglieder und das längere Endglied des Schaftes nebst zweigliedriger Geissel folgen. Die hinteren Antennen des Männchens fünfgliedrig. Basalglied derselben etwa $^2/_3$ so lang als das zweite und dritte Glied; viertes und fünftes Glied, unter einander gleich lang, kaum den dritten Theil der Länge des dritten Gliedes erreichend. Die hinteren Antennen des Weibchens viergliedrig, mit langem, schwach säbelförmig gekrümmtem Basalglied und kurzem griffelförmigem Endglied. Rückenrand des Metacarpus beider Gnathopodenpaare gesägt, Scheerenfortsatz am Carpus derselben sehr umfangreich und an beiden Rändern gesägt. Femoralplatte des fünften und sechsten Beinpaares schwach schaufelförmig gebogen; das vordere Ende des ersten Plattenpaares spitzwinklig auslaufend, Vorderrand desselben sanft ausgeschweift und fein gesägt, das zweite Plattenpaar stark verlängert und vorn verschmälert, am Vorderrande fein gesägt, Firste am Unterrande desselben bauchig vorgewölbt. Schlitz an der Aussenfläche desselben ziemlich lang. Endglied des sechsten Beinpaares fingerförmig, fast $^2/_3$ so lang als der vorausgehende Carpus. Femoralglied des siebenten Beinpaares säbelförmig gekrümmt, mit kurzem, warzenförmigem Anhang. Die Aeste der Pleopoden sind fünfzehn- bis siebenzehngliedrig, die der Uropoden breit und blattförmig. Nur der Aussenast des letzten Paares schmal und stark verkürzt.

Fundort: Mittelmeer (Nizza, Messina) und Atlantischer Ocean.

Ausser mehreren weiblichen Exemplaren von Nizza, die der Art nach unzweifelhaft mit Risso's Form übereinstimmen, habe ich eine Anzahl ebenfalls weiblicher Exemplare von Messina vergleichen können. Mit denselben zusammengehörig erweisen sich Typhiden aus der Sammlung des Herrn Godeffroy, welche an der Westküste Südamerika's gesammelt worden waren. Unter ihnen fand sich ein Männchen. Auch die als Platyscelus serratus Spence Bate beschriebene Typhide von unbekanntem Fundort betrachte ich als das Weibchen von Th. ovoides, mit dem sie nicht nur in Grösse und Körpergestalt, sondern vornehmlich in Gestalt und Bewaffnungsweise der Gnathopoden, sowie der Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares so ziemlich übereinstimmt.

2. E. armatus n. sp.

Körper ziemlich gedrungen, 10—16 Mm. lang, mit dickem Kopf, minder gewölbtem Rücken und kantig vorspringenden Epime-

Digitized by Google

ralstücken des Thorax, von denen sich die des fünften Beinpaares meist in eine dreieckige Platte ausziehen. Augenpigment braunroth, mächtig entwickelt. Die vorderen Antennen des Männchens ohne den terminalen Fortsatz an der Spitze des gestreckten Schaftgliedes. Hintere Antennen des Männchens ähnlich wie bei E. ovoides, doch sind sowohl das Basalglied als die beiden Endglieder relativ kurz. Hintere Antennen des Weibchens fünfgliedrig, mit geradgestrecktem langen Grundglied und sehr kurzem Endglied. Aussenrand des Metarcarpalgliedes beider Gnathopoden glatt, nur der Innenrand desselben gesägt. Femoralplatte des fünften Beinpaares gedrungen, lanzetförmig und flach, Vorderrand desselben schuppenförmig sculpturirt, mit kleinen, weit abstehenden Spitzen. Femoralplatte des sechsten Beinpaares ziemlich flach, vorn minder verschmälert und mit geradlinig gestreckter Firste am Unterrand. Schlitz an der Aussenfläche derselben kurz, über dem hinteren Ende der Firste. Endglied des sechsten Beinpaares sehr kurz und klauenförmig, kaum $^1/_3$ so lang als der vorausgehende Carpus. Femoralglied des siebenten Beinpaares nur schwach gekrümmt, mit zwei- bis dreigliedrigem Endzapfen. Die Aeste der Pleopoden bestehen aus 13 bis 15 Gliedern, die der Uropoden sind einfache, lanzetförmige Blätter. Aussenast des letzten Paares fast so lang als der innere. Schwanzplatte minder stark zugespitzt.

Fundort: Atlantischer und Indischer Ocean. Küste von Chili und Zanzibar.

Eine sehr verbreitete Art, die in zahlreichen Grössenvarietäten auftritt. Auffallenderweise scheinen umgekehrt wie bei E. ovoides die Männchen häufiger als die Weibchen zu sein.

3. E. serratus n. sp.

Körper breit, walzig, 4—6 Mm. lang, mit grossem Kopf, kurzen, in scharfen Kerben abgesetzten Brustringen und relativ umfangreichem Abdomen. Die dicke Chitinhaut von dicht gestellten Gruben und feinen Porengängen durchsetzt. Schnabel langgestreckt, dreiseitig. Vordere Antennen des Männchens mit kolbigem Terminalfortsatz des gestreckten Schaftes und sehr dünner Geissel, die des Weibchens sechsgliedrig. Die beiden Endglieder der zweiten Antenne des Männchens beinahe $^2/_5$ so lang als das vorausgehende dritte Glied. Der Scheerenfortsatz am Carpus der vordern Gnathopoden reicht nicht bis zur Spitze des Metacarpus. Femoralplatte des fünften Beinpaares oval gestreckt. Femoralplatte des sechsten Beinpaares mit geradliniger Firste am Unterrand und langem,

Digitized by Google

fast linearen Schlitz. Metacarpus sehr klein, krallenförmig. Femur des siebenten Beinpaares schmal, säbelförmig gekrümmt, mit rudimentarem einfachem oder zweigliedrigem Beinanhang. Pleopodenäste neun- bis eilfgliedrig. Hinterer Abschnitt des Abdomens mit den Uropoden ziemlich gestreckt. Aussenast des letzten Uropodenpaares schmal und stark verkürzt. Schwanzplatte länglich zungenförmig.

Fundort: Ind. Ocean, Zanzibar und Mittelmeer (Messina).

4. E. globosus. n. sp.

Körper breit, fast kugelig, mit grossem, breiten Kopf und kurzem Abdomen, 3—4 Mm. lang. Die dicke Chitinhaut von kleinen, minder dicht gestellten Gruben besät. Schnabel ungleich breiter und kürzer als bei E. serratus. Der Scheerenfortsatz am Carpus der vorderen Gnathopoden reicht nahezu bis zur Spitze des Metacarpus. Brustbeine dicker und gedrungener. Die Gruben an den Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares durch grössere Zwischenräume getrennt. Femoralplatte des sechsten Beinpaares mit längerem Vorderrand und kurzem Schlitz oberhalb der Firste des Unterrandes. Metacarpus nahezu so lang als das mit Zähnchen besetzte Carpalglied. Siebentes Beinpaar säbelförmig gekrümmt, mit viergliedrigem, schlauchförmigen Beinanhang. Pleopodenäste sieben- bis neungliedrig. Aussenast des letzten Uropodenpaares schmal und winzig klein.

Fundort: Mittelmeer (Messina).

2. Hemityphis.

Körpergestalt und ebenso die Bewaffnung der Gnathopoden wie bei Eutyphis. Die beiden Endglieder der hinteren Antennen des Männchens sehr lang, nur wenig kürzer als die beiden vorausgehenden Glieder. Die Seitenladen der Unterlippe durch eine tiefe Ausbuchtung getrennt. Subterminaler Zahn der linken Mandibel sehr gross und gezähnelt. Drüse im Schenkel der Gnathopoden und in der Tibia des dritten und vierten Beinpaares. Femoralplatte des sechsten Beinpaares mit kleiner, kurzer Grube oberhalb der Firste des Unterrandes.

1. H. tenuimanus n. sp.

Körper ziemlich gedrungen, mit umfangreichem Abdomen, 4—7 Mm. lang. Schaft der vorderen Antenne des Männchens gestreckt mit kolbigem Terminalfortsatz. Geisselglieder sehr ungleich. Viertes Glied der hintern männlichen Antennen mehr als $^2/_3$ so

Digitized by Google

lang, wie das vorausgehende dritte Glied, das Endglied merklich kürzer. Greifhand der beiden Gnathopodenpaare verhältnissmässig schmal und gestreckt. Scheerenfortsatz am Carpus beider Paare kürzer als der Metacarpus und nur schwach gesägt. Epimeralstück des fünften Beinpaares mit Zahnfortsatz an der Innenseite, Epimeralstück des siebenten Beinpaares in eine kantige spitze Leiste ausgezogen. Femoralplatte des fünften Beinpaares am oberen Rand stark ausgebuchtet, schuppig sculpturirt. Femoralplatte des sechsten Beinpaares langgestreckt mit gradliniger Firste am Unterrand. Das siebente Beinpaar auf die relativ breite, säbelförmig gekrümmte Femoralplatte beschränkt. Die Pleopodenäste bestehen aus 10 bis 12 Gliedern. Die Uropodenäste breit lanzetförmig. Der Stiel des vorderen Uropodenpaares mit stark vorspringendem, gesägten Aussenrand. Aussenast des letzten Uropodenpaares schmäler, aber nur wenig kürzer als der Innenast.

Fundort: Atlantischer Ocean und Cap der guten Hoffnung.

2. H. crustulum n. sp.

Körper dem von H. tenuimanus ähnlich, circa 4 bis 5 Mm. lang, mit dickem, incrustirtem, pflasterförmig gefeldertem Chitinpanzer. Pigmentkörper des Auges braunroth. Die Scheeren der Gnathopoden viel gedrungener und dicker, Scheerenfortsatz am Carpus des zweiten Gnathopodenpaares vollständig, über das Ende des Metacarpus hinausragend. Femoralplatte des fünften Beinpaares ohne Einkerbung am Ende des Vorderrandes, die des sechsten Paares minder langgestreckt als die der ersteren Art, mit viel grösserer Grube der Aussenseite. Femoralplatte des siebenten Beinpaares vorn kaum verschmälert, mit bläschenförmigem zweigliedrigen Beinanhang. Pleopodenäste acht- bis zehngliedrig. Hinterer Abschnitt des Abdomens nebst Uropoden und Schwanzplatte den gleichwerthigen Theilen von H. tenuimanus ähnlich.

Fundort: Zanzibar.

3. Paratyphis.

Körpergestalt ganz ähnlich wie bei Hemityphis. Die beiden Endglieder der hinteren Antenne des Männchens lang. Die vordern Gnathopoden ohne, die des zweiten Paares mit kurzem und schwachem Scheerenfortsatz des Carpus. Drüse im Schenkel der Paragnathen und im proximalen Abschnitt von Tibia und Carpus des dritten und vierten Beinpaares. Femoralplatte des fünften Beinpaares schlank und

Digitized by Google

gestreckt. Femoralplatte des sechsten Beinpaares mit grosser taschenförmiger Grube oberhalb der Firste des Unterrandes.

1. P. maculatus n. sp.

Körper mit grossem, langgestreckten Abdomen, circa 3 Mm. lang. Stielglied der vorderen Antennen des Männchens mit breitem kolbigen Terminalfortsatz. Das Basalglied der hinteren Antennen des Männchens mindestens halb so lang, das vierte etwa zwei Drittel so lang, als das zweite und dritte Glied, das Endglied etwas kürzer. Femoralglied des vorderen Gnathopodenpaares gestreckt, etwas eingeschnürt, des zweiten Gnathopodenpaares sehr lang und geradgestreckt. Carpus des ersten Gnathopodenpaares ohne, des zweiten mit kurzem, dreieckigen Scheerenfortsatz. Die Epimeren an sämmtlichen Segmenten bilden stark vorspringende Firsten, die des fünften Beinpaares mit Zahnfortsatz. Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares langgestreckt, die letzteren mit tiefer, taschenähnlicher Grube oberhalb der linearen Firste am Unterrand. Femoralglied des siebenten Beinpaares mässig breit, blattförmig gekrümmt, mit ganz rudimentärem, ungegliederten Anhang. Aeste der Pleopoden sieben- bis neungliedrig. Uropodenäste lanzetförmig oval. Aussenast des letzten Paares sehr klein und schmal.

Fundort: Cap und Atlantischer Ocean.

4. Tetrathyrus.

Kopf breit und kurz mit dreieckiger Stirn. Körpergestalt wie bei Eutyphis. Die beiden Endglieder der hintern männlichen Antenne mit den vorausgehenden nahezu gleich lang. Oberlippe helmförmig erhoben und seitlich umgebogen. Seitenblätter der kahnförmig gekrümmten Unterlippe über die Zunge und Oberlippe hinausragend. Mandibel relativ kurz und geradgestreckt. Die beiden Gnathopodenpaare enden mit kleiner einfacher Zange. Drüse im proximalen Theil der Tibia des dritten und vierten Beinpaares. Femoralplatte des sechsten Beinpaares mässig lang und hoch, ohne spaltförmige Grube der Aussenfläche. Siebentes Bein auf die langgestreckte Femoralplatte reducirt.

1. T. forcipatus n. sp.

Körper circa $2^1/_2$ Mm. lang, walzig. Schaftglied der vorderen männlichen Antennen gestreckt, ohne terminalen Fortsatz; Mittelglied der dreigliedrigen Geissel stark und länger als das Endglied. Basalglied der hinteren Antennen kaum gekrümmt, fast

Digitized by Google

ein Drittel so lang als die nachfolgenden Glieder. Greifzangen der Paragnathen sehr kurz. Hakenfortsatz am Epimeralstücke des fünften Segmentes breit und kurz. Femoralplatte des fünften Beinpaares oval gestreckt, des sechsten Beinpaares hoch und vorn schräg abgestutzt, mit wenig vortretender Leiste am Unterrand. Tibialstück am Innenrand in einen starken Fortsatz ausgezogen, und ebenso wie das Carpalglied gezähnt. Metacarpus und Klauenglied wohl gesondert. Femoralstück des siebenten Beinpaares schmal, langgestreckt und vorne sichelförmig ausgebuchtet, ohne Beinanhang. Die Pleopodenäste sind sieben- bis neungliedrig. Uropoden mit relativ grossem Stiel und lanzetförmigen Aesten. Aussenäste derselben schmal und kürzer als die inneren. Schwanzplatte dreiseitig gerundet, ziemlich schmal und gestreckt.

Fundort: Atlantischer Ocean, Cap.

5. Amphithyrus.

Körpergestalt ähnlich wie bei Eutyphis. Mundwerkzeuge kegelförmig vorgestreckt. Mandibeln kurz und gedrungen. Die beiden Endglieder der hinteren männlichen Antennen mit den vorausgehenden nahezu gleich lang. Beide Gnathopodenpaare enden mit zusammengesetzter Zange. Drüsen im proximalen Abschnitt von Femur und Tibia des dritten nnd vierten Beinpaares. Femoralplatte des fünften Beinpaares gestreckt eiförmig, die des sechsten Beinpaares relativ kurz und hoch, mit hoher taschenförmiger Grube an der Aussenfläche. Stiel des ersten und zweiten Uropodenpaares gestreckt.

1. A. bispinosus n. sp.

Körper mässig gestreckt, mit dickem, wellig sculpturirten Chitinpanzer, circa $2^1/_2$ Mm. lang. Die drei Geisselglieder der vorderen männlichen Antenne ziemlich gleich lang. Basalglied der hinteren männlichen Antennen kurz und dick, kaum ein Drittel so lang, als jedes der vier nachfolgenden Glieder. Zangenfortsatz am Carpus des vorderen Gnathopodenpaares kürzer als der am zweiten Paare. Epimeralstück des fünften Beinpaares in einen langen nach hinten gerichteten Stachel ausgezogen. Dorn an der Innenseite desselben kräftig und hakig gebogen. Femoralplatte des fünften Beinpaares oval gestreckt, des sechsten Beinpaares unregelmässig geformt, mit zapfenförmig vorspringendem Vorderende. Femoralstück des siebenten Beinpaares schmal und etwas gebogen, ohne Beinanhang. Die Pleopodenäste sechs- und siebengliedrig.

Digitized by Google

Die Uropoden lang gestreckt mit schmalen lanzetförmigen Aesten. Schwanzplatte dreieckig, in eine scharfe Spitze ausgezogen.

Fundort: Atlantischer Ocean.

2. A. sculpturatus n. sp.

Körper breit, ziemlich gedrungen, circa 4 bis 5 Mm. lang, mit dickem, pflasterförmig sculpturirtem Chitinpanzer und wulstig erhobenen Epimeralstücken des fünften und sechsten Thoracalsegmentes. Das Basalglied der hinteren männlichen Antennen kurz und dick, kaum ein Viertel so lang als die nachfolgenden Glieder. Die beiden Endglieder merklich kürzer als das dritte Glied, untereinander fast gleichlang. Index am Carpus der beiden Gnathopodenpaare ziemlich gleich. Fünftes Beinpaar auffallend dick und kräftig. Femoralplatte oval gestreckt, die des sechsten Beinpaares hoch, vorne fast gerade abgestutzt, etwas ausgebuchtet, Femoralglied des siebenten Beinpaares schmal und gestreckt, mit kurzem schlauchförmigen, aber viergliedrigen Beinanhang. Pleopodenäste sechs- und siebengliedrig, Stielglied des vorderen Uropodenpaares sehr lang. Die Aeste der Uropoden kurz, lanzetförmig mit stark gesägtem Rand. Schwanzplatte breit und kurz, am Ende gerundet.

Fundort: Atlantischer Ocean.

3. A. similis n. sp.

Körper circa 3 Mm. lang, mässig gestreckt, mit minder dickem, aber in gleicher Weise sculpturirten Integumentalpanzer, der vorausgehenden Art sehr ähnlich. Index am Carpus und Metacarpus beider Gnathopodenpaare weit weniger prominirend. Die Tasche am Femoralglied des sechsten Beinpaares von relativ grösserem Umfang. Segmente und Gliedmassen mit runden carmoisinrothen Pigmentflecken. Pleopodenäste sechs- und siebengliedrig. Stielglied des vorderen Uropodenpaares nur wenig länger als die Aeste desselben.

Fundort: Mittelmeer (Messina).

---

2. Familie. Scelidae. Körpergestalt und Antennenform ähnlich wie bei den Typhiden. Bauchfläche jedoch meist stark abgeflacht. Abdomen relativ viel grösser und gestreckter als dort, umschlagbar. Mundtheile mehr oder minder schnabelförmig ausgezogen. Mandibeln schmal und gestreckt. Femoralplatte des fünften Beinpaares eiförmig, die des sechsten Beinpaares viel länger und gestreckter, siebentes Beinpaar schmächtig, aber meist vollzählig gegliedert.

Digitized by Google

Beide Gnathopodenpaare enden mit zusammengesetzter Scheere. Femoralplatte des sechsten Beinpaares ohne Spalte . . . 1. Euscelus.

Das vordere Gnathopodenpaar endet klauenförmig, das hintere mit zusammengesetzter Scheere. Femoralplatte des sechsten Beinpaares mit langer sichelförmig gebogener Längsspalte . . . . . 2. Schizoscelus.

Beide Gnathopodenpaare enden klauenförmig.

Femoralplatte des sechsten Beinpaares sehr lang gezogen und vorn verschmälert mit taschenförmiger Grube der Aussenfläche. Endglied der hinteren männlichen Antenne kurz. Uropodenäste flossenförmig verbreitert 3. Tanyscelus.

Femoralplatte des sechsten Beinpaares relativ kürzer und ohne Grube an der Aussenfläche. Endglied der hintern männlichen Antenne von mittlerer Länge. Uropodenäste relativ schmäler, fast lanzetförmig . . . . 4. Parascelus.

6. Tanyscelus.

Körper breit und gestreckt, ventralwärts abgeflacht. Kopf spitz ausgezogen. Unterlippe breit, schnabelförmig vorspringend. Endglied der hinteren männlichen Antennen nur halb so lang als das vorausgehende vierte Glied. Mandibeln stark verlängert mit schmalem Kaustück. Maxillarplatten mit vier kammförmigen Zahnfortsätzen am äussersten Ende. Die beiden Gnathopodenpaare enden klauenförmig und sind von den nachfolgenden Beinpaaren nur durch ihre kürzere und gedrungenere Form verschieden. Hintere Femoralplatte auffallend gestreckt und vorn verschmälert, mit taschenförmiger Grube abseits von der Firste des Unterrands. Siebentes Beinpaar fast vollständig ausgebildet, mit langer Femoralplatte.

1. T. sphaeroma n. sp. (Thyropus diaphanus Dana?)

Körper gestreckt, mässig verbreitert, 6—7 Mm. lang, im umgeschlagenen Zustand des umfangreichen Abdomens einer Rollassel vergleichbar, an den Seiten mit rothen Pigmentpunkten geziert. Kopf breit und verhältnissmässig flach, mit breiter ausgezogener Stirn und scharfkantigem Seitenrand. Schaft der vorderen männlichen Antennen vorn verjüngt, ohne Fortsatz. Die

Digitized by Google

dreigliedrige Geissel mit verlängertem Mittel- und Endgliede. Das Basalglied der hinteren männlichen Antennen kurz, kaum ein viertel so lang als die beiden nachfolgenden Glieder. Endglied kaum halb so lang, als das lange vorausgehende Glied. Die drei Glieder der Mandibeltaster ziemlich gleich lang, Endglied am kürzesten. Die beiden weit nach vorn vorgestreckten Gnathopodenpaare mit langgestrecktem Carpus und Metacarpus und klauenförmiger Endkralle. Epimeralglied des fünften Beinpaares mit langem, stachelförmigem Griffel an der Innenseite. Femoralplatte mässig gestreckt, oval. Die Femoralplatte des sechsten Beinpaares vorn stark verjüngt und sehr langgestreckt, mit rundlich-fünfseitiger Tasche. Bein ohne Fortsatz am gezähnelten Innenrande des Tibialgliedes, mit gesondertem Metacarpus und Finger. Femoralplatte des siebenten Beinpaares schmal, blattförmig, mit langem, schlauchförmigem, aber gegliedertem Beinanhang ohne Endkralle. Die Aeste der Pleopoden sieben- und achtgliedrig. Uropoden flossenförmig mit schmalen Aussenlamellen. Schwanzplatte sehr kurz und abgerundet.

Fundort: Zanzibar, Ombaistrasse.

7. Parascelus.

Körper mässig breit und gewölbt, doch mit abgeflachter Bauchseite, ähnlich wie bei Tanyscelus. Scheitelauge und Seitenauge vereinigt. Ober- und Unterlippe schnabelförmig vorspringend. Erstere mit zungenförmig vorstehendem Epipharynx. Mandibeln schmal, fast stiletförmig ausgezogen. Vordere Antennen ähnlich wie bei Tanyscelus. Beine sehr schlank, mit sehr langem Schenkelglied. Die Gnathopoden enden klauenförmig, Carpus derselben mit kleiner höckerförmiger Erhebung als Andeutung eines Scheeren-Fortsatzes. Zwei Drüsenzellen im Carpus des dritten und vierten Beinpaares. Femoralplatte des fünften Beinpaares gedrungen eiförmig. Femoralplatte des sechsten Beinpaares langgestreckt, vorn verschmälert, mit taschenförmige Grube; siebentes Beinpaar vollständig ausgebildet. Die Aeste der Uropoden sind schmale Flossenblätter, von denen das innere des zweiten Paares an Grösse prävalirt.

1. P. Edwardsii n. sp.

Kopf breit, ziemlich abgerundet. Körper ähnlich dem von T. sphaeroma, doch höher und gewölbt, 4—5 Mm. lang. Endglied der vorderen männlichen Antennen mit etwa fünf sehr langen Härchen an der Spitze. Das Basalglied der hinteren männlichen

Digitized by Google

Antennen ein Dritttheil so lang wie das nachfolgende Glied. Endglied nur wenig kürzer als das vorausgehende. Carpus und Metacarpus der Gnathopoden merklich gedrungener als bei T. sphaeroma. Dorn am Epimeralstück des fünften Beinpaares breit und kräftig. Femoralplatte desselben ohne Querfirste am distalen Ende. Femoralplatte des sechsten Beinpaares langgestreckt, am distalen Abschnitt beträchtlich verschmälert. Siebentes Beinpaar mit bauchig verbreitertem Femoralglied und kleiner Endklaue des vollzählig gegliederten Beinanhangs. Pleopodenäste sieben- und achtgliedrig. Die Uropodenblätter ziemlich gestreckt, ebenso der hintere Abschnitt des Abdomens und die Schwanzplatte. Stiel des zweiten und dritten Uropodenpaares kurz. Innerer Ast des zweiten Paares mässig vergrössert. Aussenast des dritten Paares etwa von halber Länge des inneren Astes.

Fundort: Atlantischer Ocean.

2. P. typhoides n. sp.

Körper breiter und gedrungener, im umgeschlagenen Zustand des stark verjüngten Abdomens fast kuglig, Typhis ähnlich, 4 bis 5 Mm. lang. Hautpanzer sehr stark, mit dicht gestellten Gruben und mehr vereinzelten Porencanälen. Stirnvorsprung verschwindend klein. Leibessegmente seitlich mit je zwei dorsalen und zwei seitlichen runden Pigmentflecken. Das vorletzte Glied der weiblichen Antenne nicht viel kürzer als das vorausgehende, drei- bis viermal so lang als das Endglied. Femoralplatte des fünften Beinpaares unregelmässig eiförmig, mit schräger Firste am distalen Ende. Femoralplatte des sechsten Beinpaares in der distalen Hälfte minder verschmälert, mit conisch verjüngtem Ende. Schenkelglied des siebenten Beinpaares schmal und langgestreckt, nicht bauchig aufgetrieben. Basalstück der Pleopoden mit je zwei Pigmentflecken, Aeste derselben acht- und neungliedrig. Innenblatt des zweiten Uropodenpaares sehr umfangreich.

Auf den ersten Blick unterscheidet sich diese im Mittelmeere sehr verbreitete Parascelusart von der nahestehenden Form des Atlantischen Oceans durch die breitere und gedrungenere Körperform, sowie durch die stärkere poröse Cuticula, wozu noch die Gestalt beider Femoralplatten und insbesondere des Schenkelgliedes vom siebenten Beinpaar hinzukommt. Im jugendlichen Alter freilich treten diese Unterschiede grossentheils so vollständig zurück, dass man beide Arten erst nach sorgfältiger Prüfung zu sondern vermag. Leider sind mir vollkommen ausgebildete

Digitized by Google

Männchen unserer Art nicht bekannt geworden, doch dürfte, nach jungen, vor der letzten Häutung stehenden Männchen zu schliessen, das erste Glied der zweiten Antenne eine bedeutendere Länge erreichen.

Fundort: Messina und Neapel.

3. P. parvus n. sp.

Körper mässig gestreckt, circa 3 Mm. lang (im weiblichen Geschlecht). Beide Fühlerpaare des Weibchens fünfgliedrig, langgestreckt. Die vorderen mit langem Basalgliede und langer dreigliedriger Geissel; das vorletzte Glied der hinteren Antenne ungefähr halb so lang als das vorausgehende und von mehr als doppelter Länge des Endgliedes Der Innenrand des Carpus beider Gnathopodenpaare bildet einen kurzen Vorsprung in Form einer schwachen welligen und behaarten Erhebung. Femoralplatte des fünften Beinpaares ohne Firste am distalen Endabschnitt, die des sechsten Beinpaares mit hoher Basis und schmalem Mittel- und Endtheil. Leiste des Unterrandes mit zahlreichen langen Haarborsten besetzt, ebenso der innere Rand des fünften und sechsten Beinpaares. Femoralglied des siebenten Beinpaares schmal und langgestreckt, ungefähr so lang als alle nachfolgenden Beinglieder. Die Aeste der Pleopoden sieben- bis achtgliedrig. Hinterer Abschnitt des Abdomens breit und gedrungen, mit kurzer gerundeter Schwanzplatte. Die Aeste der Uropoden lanzetförmig. Stiel des zweiten und dritten Uropodenpaares kurz. Aussenast des dritten Uropodenpaares sehr schmal, etwa halb so lang als der innere. Nur ein weibliches Exemplar wurde beobachtet.

Fundort: Atlantischer Ocean.

8. Schizoscelus.

Körper breit und gewölbt, mit verhältnissmässig dünnem, gestrecktem Abdomen. Mundtheile schnabelförmig ausgezogen. Die beiden Endglieder der hinteren männlichen Antennen mit den vorausgehenden beinahe gleich lang. Die vorderen Gnathopoden enden klauenförmig, die hinteren mit zusammengesetzter Scheere. Ein Drüsenpaquet mit sechs cuticularen Längscanälen erfüllt das Femoralglied des dritten und vierten Beinpaares. Die Femoralplatten des sechsten Beinpaares mit langem, halbsichelförmigem Schlitz. Der Beinanhang entspringt fast am vorderen Ende der Platte. Siebentes Beinpaar vollständig ausgebildet. Die Uropodenäste flossenförmig verbreitert. Der Innenast des zweiten Paares besonders vergrössert.

Digitized by Google

1. Sch. ornatus n. sp.

Körper stark aufgetrieben, mit schlankem, dünnem Abdomen circa $2^1/_2$ Mm. lang. Integument mit Grubenreihen am Vorderrande der Segmente und an der Aussenfläche der Femoralplatten. Stirn kurz zugespitzt, an der Unterseite des Kopfes vortretend. Vordere Antennen des Männchens ohne Fortsatz am Endgliede des Stammes. Das untere Glied der Geissel dick, mit fächerförmig gestellten Riechfäden, die beiden folgenden dünn und lang. Basalglied der hinteren männlichen Antennen gekrümmt und etwa von halber Länge der nachfolgenden Glieder, die beiden Endglieder nur wenig kürzer als die vorausgehenden. Die hinteren Antennen des Weibchens grätenförmig. Oberlippe und Unterlippe zu einer Art Saugröhre zusammengelegt. Kiefer lang ausgezogen. Endglied der dreigliedrigen Mandibeltaster etwas länger als die vorausgehenden Glieder. Endklaue der Gnathopoden hakig gekrümmt, am zweiten Paare über die gezähnte Spitze des Carpusfortsatzes hinausgreifend. Stachelfortsatz am Epimeralglied des fünften Brustsegmentes kolbig abgerundet. Femoralplatte des sechsten Beinpaares langgestreckt, mit kurzen Borsten am Vorderrande. Femoralplatte des siebenten Beinpaares gross, stark ausgeschweift und vorne verjüngt, beim Weibchen schmal. Die Aeste der Pleopoden sind sieben- und achtgliedrig. Erstes Uropodenpaar mit langem, nach aussen zu gekrümmtem Stiel und lanzetförmigen, fast gleichlangen Aesten. Stiel des zweiten und dritten Uropodenpaares sehr kurz. Innenast des zweiten sehr umfangreich, viel länger als der schmale Aussenast, fast bis an das Ende der Schwanzplatte reichend. Drittes Uropodenpaar ähnlich wie das zweite gestaltet, aber beträchtlich kleiner.

Fundort: Atlantischer Ocean.

Von dieser schönen und leicht unterscheidbaren Art habe ich nur ein weibliches und ein männliches Exemplar zergliedern können. Das Weibchen mit lanzetförmigen Matricalblättern an den Brustfüssen zeigt in der Gestaltung der beiden Antennenpaare die charakteristischen Sexualmerkmale. Die vorderen Antennen desselben zeichnen sich durch den auffallend dicken Stiel und die Grösse des unteren Geisselgliedes aus, welches ebenso wie bei Männchen eine fächerförmige Gruppe von Riechhaaren trägt, die hinteren Antennen sind dünn und grätenförmig; letztere waren am dritten Gliede abgebrochen, so dass die Beschaffenheit der Spitze nicht festgestellt werden konnte. Auch das siebente Beinpaar ist beim Weibchen durch die schmale gestreckte Form des Femoral-

Digitized by Google

gliedes von den entsprechenden Gliedmassen des Männchens verschieden.

9. Euscelus.

Körper mässig breit und gewölbt. Auge auffallend kurz, hoch, oval. Mundtheile und Gliedmassen Schizoscelus ähnlich. Kopf ziemlich gestreckt, mit tief ausgehöhlter Stirngrube. Vordere Antennen des Männchens mit dreigliedriger Geissel. Mundtheile schnabelförmig ausgezogen. Mandibeln fast stiletförmig gestreckt, vorne hakenförmig gekrümmt. Beide Gnathopodenpaare enden mit zusammengesetzter Scheere. Eine Reihe grosser Drüsenzellen erfüllt das Femoralglied des dritten und vierten Beinpaares. Femoralplatte des fünften Beinpaares gedrungen, oval. Femoralplatte des sechsten Beinpaares langgestreckt und vorne verschmälert, ohne Schlitz oder Grube der Aussenfläche. Siebentes Beinpaar schmächtig, mit ovaler Femoralplatte und vollzählig gegliedertem Beinanhang. Der breite, plattförmige Innenast ist am zweiten und dritten Uropodenpaare mit dem Basalglied verschmolzen. Aussenast des Uropodenpaares breit, blattförmig, am zweiten und dritten Paare lanzetförmig.

1. E. robustus n. sp.

Körperform ziemlich plump und kräftig, mit dickem Integumentalpanzer, circa 6 Mm. lang. Die beiden Endglieder der zweiten männlichen Antenne etwa $^2/_3$ so lang als die vorausgehenden. Index am Carpalgliede der Gnathopoden kräftig bezähnt. Brustfüsse mit starken Endklauen. Pleopodenäste gestreckt, zehn- bis zwölfgliedrig. Stiel des vorderen Uropodenpaares fast so lang als die blattförmigen Aeste, am zweiten und dritten Paare sehr kurz. Schwanzplatte seitlich ausgeschweift.

Fundort: Zanzibar.

Das Weichen blieb unbekannt.

3. Familie. Pronoidae.

Körperform minder breit, zuweilen seitlich comprimirt, gammaridenähnlich, mit mächtig entwickeltem, halb umschlagbaren Abdomen. Stirnschnabel sehr kurz und kaum bemerkbar. Die Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares sind minder umfangreich und decken die Brust unvollständig; siebentes Beinpaar rudimentär. Beide Antennenpaare des Weibchens vorhanden. Maxillarplatten mächtig entwickelt.

Digitized by Google

Beide Gnathopodenpaare enden klauenförmig, vordere Antennen des Männchens mit zweigliedrigem Geisselanhang. Hintere Antennen kurz, nur ein- oder zweimal gefaltet . . . . . 1. Pronoë.

Das hintere Gnathopodenpaar endet mit zusammengesetzter Scheere, vordere Antennen des Männchens mit dreigliedrigem Geisselanhang. Hintere Antennen lang, zickzackförmig gefaltet, mit sehr kurzem Endglied

Doppelsegment des Abdomens (5 und 6) relativ kurz. Aeste des letzten Uropodenpaares sehr lang, flossenförmig . . . . . 2. Eupronoë.

Doppelsegment des Abdomens ungewöhnlich verlängert. Aeste des letzten Uropodenpaares kurz. 3. Parapronoë.

10. Pronoë Guérin, Mag. de Zool. VII. 1836, Pl. XVII.

Milne Edwards, Hist. nat. des Crustacés Tom. III.
Dana, United States Expl. Exped. Crustacea.
Spence Bate, Catalogue of Amphip. etc.

Körper gestreckt, seitlich stark comprimirt, mit grossem triangulärem, nach vorn stark verjüngtem Kopf. Vordere Antennen des Männchens mit kolbig gestrecktem Schaft und zweigliedriger Geissel; hintere Antennen desselben fünfgliedrig, mit kurzem Mittelglied, nicht zickzackförmig zusammengelegt. Beide Gnathopodenpaare enden monodaktyl (ohne Scheere oder Zange). Fünftes Beinpaar sehr kräftig und lang, mit gestreckter Femoralplatte. Sechstes Beinpaar sehr dünn und schmächtig, mit hoher unregelmässig ausgedehnter Femoralplatte. Siebentes Beinpaar rudimentär, auf die hohe Femoralplatte mit warzenförmigem Anhang reducirt. Die Stilglieder der Uropoden verlängert, die des zweiten und dritten Paares etwa so lang als die flossenförmig verbreiterten Aeste derselben. Schwanzplatte ganz reducirt.

Der von Guérin aufgestellten Gattung Pronoë liegt eine wenngleich unvollständige, so doch richtige und zumal bei der charakteristischen und in der Abbildung gut wiedergegebenen Körperform zum Wiedererkennen ausreichende Beschreibung zum Grunde, in welcher neben der Gestaltung der drei hinteren Beinpaare des Thorax die Form der Antennen, sowie die monodaktyle Endigung der beiden Gnathopodenpaare in Betracht kommt.

Digitized by Google

Sowohl M. Edwards, als Dana und Spence Bate haben daher mit Recht die Gattung aufgenommen, freilich unter einfacher Adoptirung der von Guérin hervorgehobenen Charaktere und ohne selbständige Untersuchung der zu Grunde liegenden Art. (Pr. capito Guérin). Im anderen Falle würde Dana zweifelsohne erkannt haben, dass die von ihm unterschiedene Pr. brunnea generisch zu sondern ist, und ebenso würde Sp. Bate wohl Anlass gefunden haben, die Auffassung Dana's zu verbessern und nicht einfach zu reproduciren.

Der Körper von Pronoë ist langgestreckt und besonders nach der Rückenfirste zu stark comprimirt. Der schmale, ganz vom Auge erfüllte Kopf verjüngt sich nach dem Vorderende zu allmälig und endet abgerundet ohne Stirnvorsprung. Der Thorax, dessen Segmente scharf abgesetzt hervortreten, trägt abgerundet-quadranguläre Epimeralglieder und steht an Umfang dem schwach bauchwärts gekrümmten Abdomen bedeutend nach, dessen zwei hintere Uropodenpaare auf mittellangem Stiele flossenförmig verbreiterte Aeste tragen.

Aus der flachen Stirngrube stehen die buschigen Vorderfühler vor, die rücksichtlich ihrer morphologischen Entfaltung insofern den Charakter der jugendlichen Platysceliden-Antenne bewahren, als die Sonderung des unteren Geisselgliedes unterbleibt, und das kolbig gestreckte, mächtig verdickte Schaftglied, welches die Riechfädenbüschel trägt, keine winklige Umbiegung erfährt. Der Geisselanhang bleibt somit zweigliedrig, während das langgestreckte kolbige Schaftglied mittelst zweier schuppenartig übereinandergreifender Zwischenschienen mit dem Basalglied verbunden ist. Guérin hat den Geisselanhang gar nicht gekannt und lässt unrichtigerweise die Vorderfühler aus drei Gliedern bestehen. Leider vermag ich über die Beschaffenheit der weiblichen Fühler nichts auszusagen, da sämmtliche von mir verglichene Exemplare Männchen waren. Auch die hinteren Fühler bieten Eigenthümlichkeiten, welche die Gattung vor allen anderen Platysceliden auszeichnen und ebenfalls auf einer Annäherung an jugendliche Zustände beruhen. Zwar sind dieselben fünfgliedrig, indessen bleiben die Glieder relativ kurz und schlagen sich nicht in der Weise eines Meterstabes zusammen, bilden vielmehr nur zwei oder drei knieförmige Gelenke. Auffallenderweise ist das Mittelglied am kürzesten, während das Endglied dem vorletzten an Länge kaum nachsteht. Scharf abgesetzt erscheint das umfangreiche vieleckige Basalstück mit dem Porus des Drüsengangs.

Digitized by Google

Die Mundwerkzeuge liegen in einem schnauzenförmig vorstehenden Mundkegel zusammengedrängt, welchen die schildförmige, ausgebuchtete Oberlippe von vorn begrenzt. Die grossen, fast rechtwinklig gebogenen Mandibeln mit langem Wurzelfortsatz und relativ kurzem Kaustück zeichnen sich durch die lange, feingeriefte Schneide des Kaurands aus, an dessen Ende ein Zahn hervortritt. Dazu kommt eine subterminale kurzgezähnelte Leiste an der Innenseite, die fast über die ganze Breite des Kaustücks hinzieht. An dem dreigliedrigen Taster tritt das Basalglied durch seinen bedeutenden Umfang vor den schmächtigen, hakig gebogenen Endgliedern hervor. Die Unterlippe besitzt relativ kurze aber breite, helmförmig gebogene Seitenladen und eine kleine Zunge. Zwischen Mandibeln und Unterlippe vereinigen sich die Maxillen zur Herstellung eines eigenthümlichen Saug- und Stechapparats, an welchem die helmförmige, seitlich herabgebogene obere Platte den oberen, die innere rinnenförmig gefaltete Lade den unteren Abschnitt des Sipho's zusammensetzt, während die gestreckte zweizackige Kieferlade dazwischenliegt.

Die Thoracalbeine erreichen mit Ausnahme des fünften Paares eine nur mässige Länge. Beide Gnathopodenpaare enden monodaktyl, jedoch das vordere mit halb ausgebildeter, vom Metacarpus gebildeter Greifhand. In den Carpalgliedern des dritten, vierten und fünften Beinpaares liegt eine umfangreiche langgestreckte Drüsenmasse. Die Femoralglieder beider Paare sind relativ hohe und gedrungene Platten, die des fünften und sechsten Beinpaares differiren untereinander sehr auffallend, die vordern sind gestreckt, die hinteren ausserordentlich hoch, fast sackförmig, das den ersteren zugehörige Bein zeigt eine bedeutende Stärke und Länge, während das letztere dünn und schmächtig bleibt. Das siebente Beinpaar wird durch eine hohe Femoralplatte mit kleinem warzenförmigem Anhang repräsentirt. Die Kiemen sind einfache, aber umfangreiche Säcke. Am Abdomen bleibt die Schwanzplatte ganz verkümmert.

1. Pr. capito Guérin l. c. etc. Pl. 17.

Pr. capito M. Edwards, Histoire nat. des Crust. Tom. III, pag. 98.
. . . . . Sp. Bate, Catalogue of Amphip. Crust., pag. 337.

Körper mässig gestreckt, stark comprimirt, 10—14 Mm. lang. Vordere Antenne mit kurzer cylindrischer Geissel. Schaft derselben ähnlich wie bei Vibilia. Mandibeltaster mit plattenförmig ver-

Digitized by Google

breitertem Basalglied. Fingerglieder der beiden Gnathopodenpaare lang und schwach gekrümmt. Metacarpus des vorderen Paares mit gezahnter Firste an der Innenseite und mit Borsten am oberen Rande. Femoralplatte des sechsten Beinpaares wie sackförmig aufgetrieben, die des siebenten Paares fast quadrangulär, gestreckt, mit aufgetriebener Basis. Hinterer Abschnitt des umfangreichen Abdomens kurz. Stielglied des vorderen Uropodenpaares so lang als die Flosse, das der beiden nachfolgenden Paare merklich kürzer. Inneres Flossenblatt derselben breiter und grösser als das äussere und glattrandig, das des letzten Paares endet abgerundet. Schwanzplatte schmal, triangulär, kaum den dritten Theil so breit als das vorausgehende Doppelsegment, und kürzer als der Stiel der hinteren Uropoden.

Die, wie es scheint, sehr verbreitete Art wurde an der Küste von Zanzibar, im Indischen Meere, in der Ombaistrasse (Molukken), sowie an der Küste von Chili (Guérin) gefangen und scheint in der Grösse überaus zu variiren. Auffallender Weise sind bislang nur Männchen beobachtet worden.

II. Eupronoë (Pronoë Dana e. p.).

Körperform Pronoë-ähnlich, doch nur wenig comprimirt, mit kürzer gewölbtem Kopf. Die vorderen Antennen des Männchens siebengliedrig, mit dreigliedriger Geissel, des Weibchens sechsgliedrig. Die hinteren Antennen des Männchens zickzackförmig zusammengelegt, mit sehr langem Grundglied und kurzem fast klauenförmigem Endglied, die des Weibchens schmächtig, viergliedrig. Mandibeln gedrungen, mit hoher von zwei Zähnen begrenzter Schneide. Sämmtliche Kieferplatten wohl ausgebildet. Unterlippe mit schmächtiger kurzer Zunge und tief ausgebuchteten bewimperten Seitenladen. Die vorderen Gnathopoden enden mit zusammengesetzter Greifhand, die des zweiten Paares mit zusammengesetzter Scheere. Eine mächtige Drüse erfüllt den Carpus des dritten, vierten und fünften Beinpaares. Fünftes Beinpaar besonders lang und kräftig, mit grosser oval gestreckter Femoralplatte. Femoralplatte des sechsten Beinpaares höher und umfangreicher, trigonal nach vorne verjüngt, mit ausgeschweiftem Vorderrand. Siebentes Beinpaar auf ein dreiseitig zugespitztes Femoralblatt und einen bläschenförmigen Anhang reducirt. Stiel der Uropoden mässig verkürzt, der des letzten Paares sehr kurz. Die Aeste der beiden letzten Paare sind lange, dünnhäutige Flossenblätter, welche die mittelgrosse Schwanzplatte um vieles überragen.

Digitized by Google

Nach Form und Körperbau schliesst sich diese, wie es scheint, artenreiche Gattung zwar der Gattung Pronoë an, erscheint aber doch bei näherer Betrachtung so wesentlich verschieden, dass es schwer zu verstehen ist, wie Dana eine offenbar hierher gehörige Art auf die immerhin erkennbar charakterisirte Pronoë beziehen konnte. Im Vergleich zu jener Form ist der Leib mehr cylindrisch oder doch nur wenig comprimirt, der Kopf kürzer, stärker gewölbt und abgerundet. Ganz verschieden aber verhält sich der hintere Leibesabschnitt mit den Uropoden, dessen Stiele weit kürzer bleiben, während sich die Aeste der beiden letzten Paare als dünnhäutige, lange Flossenblätter darstellen. Ganz besonders kurz ist der Stiel des letzten Uropodenpaares, über welchen die grosse trigonale Schwanzplatte weit hinaus reicht. Ebenso abweichend verhalten sich die beiden Antennenpaare des Männchens; das vordere in tiefer Stirnbucht inserirt, mit dreigliedriger Geissel und grossen Zwischengliedern des stark aufgetriebenen Schaftes; das hintere zickzackförmig gefaltet, mit sehr langem Stielglied und äusserst kurzem, fast klauenförmigem Endglied. Im weiblichen Geschlecht, dessen Eigenthümlichkeiten ich nur nach einer einzigen, Pr. armata am nächsten stehenden Form bestimmen konnte, sind die vorderen Fühler sechsgliedrig, die hinteren grätenförmig, viergliedrig. Auch die Mundwerkzeuge differiren in wesentlichen Punkten von denen der ersteren Gattung. Die Mandibeln sind, wie dort, kurz und fast rechtwinklig gekrümmt und enden mit langer, von zwei Zähnen begrenzter Schneide und gezähnter subterminaler Nebenfirste. Dagegen bewahren die Maxillarblätter eine der Typhiden ähnliche Gestaltung, die äusseren Maxillen sind schmal und gestreckt und besitzen am oberen Ende des Vorderrandes die vier charakteristischen Zahnfortsätze. Die Unterlippe trägt eine sehr klein rundliche Zunge und ziemlich breite, am ausgebuchteten Innenrande mit Wimpern besetzte Aussenladen.

Auch die Beinpaare des Thorax bieten mehrfache, zur Unterscheidung verwerthbare Eigenthümlichkeiten. Die vorderen Gnathopoden enden mit zusammengesetzter Greifhand und zeichnen sich durch einen knieförmigen, von einer trichterförmigen Einbuchtung begleiteten Höcker des Schenkelgliedes aus. Die hinteren Gnathopoden enden mit zusammengesetzter Scheere. Die Femoralplatten des fünften langgestreckten und am Innenrande gezähnelten Beinpaares sind gestreckt oval, die des sechsten kürzeren, aber ebenfalls gezähnelten Beinpaares weit höher und von mehr

Digitized by Google

trigonaler Form, mit ausgebuchtetem, vorn übergreifendem Vorderrand. Relativ umfangreich sind die gestreckt trigonalen Femoralplatten des siebenten auf einen bläschenförmigen Anhang reducirten Beinpaares, dessen Brustsegment auch durch ungewöhnliche Grösse hervortritt und dem vorausgehenden kaum nachsteht.

1. E. maculata n. sp.

Körper gestreckt, 10—12 Mm. lang, mit grossen ramificirten Pigmentflecken. Kopf ziemlich lang und vorn merklich verschmälert. Der proximale eingekrümmte Abschnitt am Femoralgliede des vorderen Beinpaares so lang als der nachfolgende verbreiterte Theil. Scheerenfortsatz am Carpus des zweiten Beinpaares so lang als das Metacarpalglied. Distaler Theil des Femoralgliedes keulenförmig angeschwollen. Carpalglied des sechsten Beinpaares ohne Fortsatz. Femoralplatte des siebenten Beinpaares viel kürzer als die des vorausgehenden Beinpaares. Schwanzplatte trigonal am hinteren Ende verjüngt, lanzetförmig zugespitzt.

Fundort: Zanzibar.

2. E. armata n. sp. (Pronoë brunnea Dana?)

Körper mässig gestreckt, punktirt, circa 7—8 Mm. lang, mit grossem, gerundetem Kopf. Der proximale eingekrümmte Theil vom Femoralgliede des vorderen Beinpaares merklich kürzer als der zweite Abschnitt. Scheerenfortsatz am Carpus des zweiten Beinpaares weit kürzer als das Metacarpalglied. Fünftes Beinpaar verhältnissmässig dick und umfangreich, die ovale Femoralplatte am Vorderrande mit zahnförmigen Zacken wie gesägt, Femoralplatte des sechsten Beinpaares am Vorderrand mit drei Zacken, Carpalglied desselben kurz, mit starkem Fortsatz. Bläschenförmiges Rudiment am siebenten Beinpaares dick und kurz. Schwanzplatte trigonal.

Fundort: Atlant. Ocean, Zanzibar, Ombaistrasse.

Eine von den Lagos stammende weibliche Eupronoë steht dieser Art ausserordentlich nach, ist jedoch kaum 4 Mm. lang und entbehrt der kreisförmigen Einkrümmung an den vorderen Gnathopoden.

3. E. minuta n. sp.

Körper ziemlich gedrungen, 4 Mm. lang, mit sehr grossem, gerundetem Kopf. Proximaler Abschnitt am Femoralglied des vorderen Beinpaares nur wenig eingebogen, mit nur wenig vortretendem Kniehöcker. Scheerenfortsatz am Carpus des zweiten Beinpaares am Grunde winklig gebogen, fast so lang als das nach-

Digitized by Google

folgende Matacarpalglied. Fortsatz am Tibialglied des sechsten Beinpaares sehr breit und lang. Carpus lang und mit kurzem Fortsatz. Bläschenförmiges Rudiment am siebenten Beinpaare gestreckt. Peopodenäste neun- und zehngliedrig. Schwanzplatte trigonal.

Fundort: Südsee.

12. Parapronoë. (Amphipronoë Spence Bate?)

Körper Pronoë-ähnlich, doch weniger stark comprimirt, mit mehr gerundetem Kopf und gekrümmtem, mit seinem hinteren Abschnitte meist umgeschlagenem Abdomen. Antennen und Mundwerkzeuge denen von Eupronoë ähnlich; letztere jedoch weit länger und gestreckter. Das vordere Gnathopodenpaar endet einfach klauenförmig, das hintere mit zusammengesetzter Scheere. Femoralplatte des fünften Beinpaares hoch und von ovaler Form, die des sechsten Beinpaares von grösserem Umfang, trigonal, vorne verjüngt und abgestutzt, mit kurzer Längsfirste. Femoralglied des siebenten Beinpaares von geringerem Umfang, mit einfachem oder zweigliedrigem, rudimentärem Beinanhang. Hinterer Abschnitt des Abdomens durch die Längsstreckung seines Doppelsegments (5 und 6) ausgezeichnet. Letztes Uropodenpaar mit sehr kurzem Stiel und kurzen mehr oder minder flossenförmigen Aesten.

Die Gattung Parapronoë schliesst sich an Eupronoë am nächsten an, ist aber trotz mancher Uebereinstimmung von der letzteren scharf zu sondern. Der Leib ist langgestreckt und im Gegensatz zu Eupronoë seitlich comprimirt; das mächtige Abdomen wird in gekrümmter Haltung angetroffen, den hinteren Abschnitt in scharfem Winkel nach vorne vorgestreckt. Der Kopf erscheint in der Stirngegend nur wenig verjüngt, vollkommen abgerundet, seine Fläche wird wie bei jenen Gattungen bis auf einen schmalen Medianstreifen von dem grossen, gelb bis braun pigmentirten Auge fast vollständig eingenommen. Das Integument ist dick, hart und spröde, wie incrustirt und mit zahlreichen Pigmentpunkten übersät.

Beide Antennen haben die gleiche Gliederung wie die von Eupronoë, doch ist der Schaft des vorderen Fühlerpaares schlanker und gestreckter, das vorletzte Glied der hinteren Antennen relativ kürzer, indem es kaum den dritten Theil des vorausgehenden Gliedes erreicht. An der Basalplatte dieser Gliedmassen springt die Ausmündungsstelle des Drüsenganges zapfenförmig vor.

Digitized by Google

Die Mundtheile zeichnen sich durch ihre bedeutende Längsstreckung aus. Die Mandibeln sind sehr lang und enden mit hakig vorspringendem Zahn und langgestreckter, messerförmiger Schneide, nebst gekrümmter Subterminalfirste. Kaustück und Wurzelabschnitt folgen in gerader Richtung. Das Stielglied des Tasters ist beinahe doppelt so lang als der hakig gekrümmte zweigliedrige Endtheil. Die oberen Maxillarplatten sichelförmig gebogen, mit spitzem Ende, die unteren und inneren, breit und umfangreich, schräg, dachförmig gestellt. Die Aussenladen schmal und langgestreckt, Endtheil über die vier zapfenförmigen Zähnvorsprünge weit herausragend. Die Unterlippe schmal und gestreckt, kahnförmig, mit mässig grosser Zunge und langen, ausgebuchteten Aussenladen.

Die Region des Thorax erscheint bedeutend gestreckt, die beiden vorderen Segmente und das letzte Segment stehen den übrigen Brustringen an Umfang wenig nach, die Epimeralstücke springen als flügelförmige Platten weit vor. Die Kiemenanhänge gewinnen durch die grosse Zahl der seitlichen Nebenräume einen complicirteren Bau. Das vordere Gnathopodenpaar endet mit einfacher Klaue, zeichnet sich aber durch die Auftreibung des Carpalgliedes aus, so dass man dasselbe durch den Besitz einer zusammengesetzten Greifhand charakterisiren könnte. Das zweite Paar endet dagegen mit einer zusammengesetzten Scheere.

Spence Bate beschreibt eine Gattung Amphipronoë und hebt für dieselbe den Besitz von zusammengesetzten Scheeren am vorderen Gnathopodenpaare als charakteristisch hervor. Für den Fall, dass hier eine Verwechselung des ersten mit dem zweiten Gnathopodenpaare untergelaufen sei, wäre die Identität von Amphipronoë mit Parapronoë möglich. Indessen ist die Charakterisirung der Gattung auf eine so unvollständige und ungenaue Untersuchung gestützt und neben der völligen Unzulänglichkeit offenbar noch mit so unrichtigen Angaben behaftet, dass wir von dieser Frage vollständig absehen können, da es unmöglich ist, nach Spence Bate's Diagnose eine Bestimmung auszuführen. Die Femoralplatte des fünften Beinpaares ist ziemlich hoch, gedrungen, oval, die des sechsten Paares trigonal, mit stark convexem Hinterrande und gerade gestutztem, gespaltenem Vorderrande. Auch hier sind beide Beinpaare am Innenrande der Glieder fein bezähnt, das Schienenglied des sechsten Paares läuft in einen langen Fortsatz aus. Das siebente Beinpaar reducirt sich auf die mässig grosse Femoralplatte und einen rudimentären, einfachen oder zweigliederigen Anhang.

Digitized by Google

Das Abdomen mit grossen, flügelförmigen Seitenstücken ist überaus kräftig entwickelt, sein hinterer Abschnitt winklig, nach vorne gebogen und durch die Längsstreckung des Doppelsegments ausgezeichnet. Die Stiele der zwei vorderen Uropodenpaare sind mittellang, die Aeste mehr lanzetförmig als flossenförmig, von mässiger Breite und an ihren Rändern fein gezähnt, beziehungsweise (Aussenrand vom Aussenast des zweiten Paares) blattähnlich gekerbt. Der Stiel des dritten Uropodenpaares bleibt sehr kurz, seine Aeste sind etwas breitere, mehr oder weniger flossenförmige Blätter.

1. P. crustulum n. sp.

Körper mit sprödem, fast incrustirtem Integument, fein punktirt, meist mit bauchwärts eingekrümmtem Abdomen, circa 14 bis 16 Mm. lang. Kopf im Profil fast rund. Scheerenfortsatz am Carpus des zweiten Gnathopodenpaares so lang als das Metacarpalglied. Femoralplatte des siebenten Beinpaares breit und bauchig aufgetrieben. Aeste der Pleopoden dreizehn- bis fünfzehngliedrig. Die Blätter des letzten Uropodenpaares wie der vorausgehenden Paare lanzetförmig zugespitzt und am inneren Rande gezähnelt. Schwanzplatte trigonal gestreckt, fast so lang als das letzte Uropodenpaar.

Fundort: Atlantischer Ocean, Lagos, Zanzibar.

2. P. parva n. sp.

Körper mit runden und sternförmigen Pigmentflecken dicht punktirt und 5—6 Mm. lang. Kopfprofil nach vorne merklich verjüngt. Scheerenfortsatz am Carpus des zweiten Beinpaares viel kürzer als das Metacarpalglied und mehr abgerundet. Femoralplatte des siebenten Beinpaares gestreckt und vorne fast trigonal verschmälert. Pleopodenäste eilf- bis dreizehngliedrig. Die Aeste des letzten Uropodenpaares sind breite, ovale, kurze Blätter; das innere Blatt mit glattem Rande, das äussere an dem Innenrand gezähnelt. Schwanzplatte schmal und sehr kurz, abgerundet.

Fundort: Zanzibar.

4. Familie. Lycaeidae.

Körper minder breit, Hyperia-ähnlich, beim Weibchen gedrungener. Abdomen mächtig entwickelt, halb umschlagbar. Die Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares relativ klein und triangulär, einander ähnlich, nur einen Theil der Brustfläche verdeckend. Siebentes Beinpaar schmächtig, aber vollzählig gegliedert. Im weiblichen Geschlecht sind die hinteren Antennen meist vollkommen rückgebildet. Maxillen reducirt. Zwei Otolithenblasen vorhanden.

Digitized by Google

Beide Gnathopodenpaare enden mit zusammengesetzter gezackter Scheere.	Stiel des ersten Uropodenpaares kaum länger als die Aeste. Fünftes Beinpaar mit dem sechsten ziemlich gleich lang . . . 1. Thamyris.
Beide Gnathopodenpaare enden mit scharfrandiger zusammengesetzter Scheere.	Das erste Uropodenpaar stielförmig verlängert, mit kurzen Aesten. Fünftes Beinpaar stark verlängert 2. Lycaea.
Das vordere Gnathopodenpaar endet einfach klauenförmig, das hintere mit halber Scheerenhand.	Stiel des ersten Uropodenpaares so lang als die Aeste. Fünftes Beinpaar nur wenig verlängert 3. Simorhynchus.
Beide Gnathopodenpaare enden einfach klauenförmig.	Fünftes Beinpaar ungefähr so lang als das sechste. Stiel des ersten Uropodenpaares lang, zwei- bis dreimal so lang als die Aeste, siebentes Beinpaar mit breiter Femoralplatte, ungewöhnlich gross und vollzählig gegliedert . . . . 4. Pseudolycaea.
	Fünftes Beinpaar stark verlängert. Stiel des ersten Uropodenpaares so lang als die Aeste. Siebentes Beinpaar mit dünnen, gebogenen Femoralplatten und rudimentärem Anhang 5. Paralycaea.
	Sechstes Beinpaar stark verlängert, siebentes Beinpaar dünn und gestreckt, vollzählig gegliedert 6. Lycaeopsis.

13. Thamyris, Spence Bate.

Brachyscelus. Spence Bate (♀). Spence Bate, Annals and Mag. of nat. hist. III. ser. Tom. VIII. 1861. pag. 7. Derselbe Catalogue of the specimens of Amphip. Crustacea etc. 1863, pag. 333 und 335.

Schnehagenia. C. Claus, Untersuchungen über den Bau und die Verwandtschaft der Hyperiden. Götting. Anzeigen 1872, pag. 157.

Körper gammaridenähnlich, mit dickem, vorne gerundetem Kopf, mässig breitem Thorax und schmälerem, langgestrecktem Abdomen. Hintere Antennen des Männchens mit langem Schaft und kurzem

Digitized by Google

Endglied beim Weibchen auf das Coxalstück reducirt. Thoracalbeine kurz, mit flügelförmig vorspringenden Epimeralstücken. Beide Gnathopodenpaare mit zusammengesetzten, gezackten Scheeren und sehr dickem, helmförmig aufgetriebenem Carpus. Grosse Drüsenzellen im Femur, Tibia und Carpus der drei mittleren Beinpaare. Die Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares verhältnissmässig klein, triangulär und ziemlich gleichgestaltet. Siebentes Beinpaar ähnlich gestaltet, aber viel schmächtiger. Pleopodenäste sehr langgestreckt und vielgliedrig. Stiel des ersten und zweiten Uropodenpaares gestreckt, fast gleichlang. Aeste des letzten Uropodenpaares flossenförmig verbreitert.

Spence Bate hat seiner neu aufgestellten Gattung Thamyris eine so wenig zureichende und zum Theil so fehlerhafte Diagnose [1]) gegeben, dass es wohl entschuldigt zu werden verdient, wenn ich früher zwei zu derselben gehörige Formen als Arten einer vermeintlich neuen Gattung „Schnehagenia“ beschrieb. Zudem ist es nicht einmal ein geschlechtsreifes Thier, sondern ein noch jugendliches Männchen gewesen, auf welches Spence Bate die im Sinne seiner Beschreibung völlig unhaltbare Gattung gründete. Mit derselben ist nun aber auch die Spence Bate'sche Gattung Brachyscelus identisch, die deshalb unser besonderes Interesse auf sich zog, weil es jenem Autor gelungen war, die Jungen im Brutraum zu beobachten und deren Metamorphose nachzuweisen. Brachyscelus ist nichts anderes als die weibliche Geschlechtsform von Thamyris, deren siebentes Beinpaar nicht wie an dem von Spence Bate untersuchten Exemplar der letzteren Form bis auf die Femoralplatte ausgefallen, sondern vollständig erhalten war. Dass freilich Spence Bate auf Grund dieses einzigen zufälligen Unterschiedes — die übrigen Abweichungen beziehen sich auf Sexualmerkmale — Brachyscelus und Thamyris als Gattungen sondern konnte, stimmt völlig zu den auch an anderen Orten wiederkehrenden wenig gründlichen Determinationen desselben Autors.

Die Körperform ist der von Simorhynchus einigermassen ähnlich, doch etwas mehr comprimirt. Der Kopf erscheint vorne

[1]) Die Diagnose der Gattung ist folgende: „Superior antennae short, three jointet. Inferior antennae obsolete. Posterior pair of pereiopoda represented by a basos in the form of membranous scale only.“ Sämmtliche Merkmale sind, wie man sieht, falsch. Bei Vergleich mit den beigegebenen Abbildungen, sowie die Bezugnahme auf Brachyscelus, welche das Weibchen von Thamyris ist, macht jedoch die Identität von Thamyris und Schnehagenia unzweifelhaft.

Digitized by Google

gerundet, wie umgebogen und entbehrt des Stirnvorsprungs. Der Thorax ist mässig breit und durch die zackigen Vorsprünge der Epimeralstücke ausgezeichnet, das Abdomen schlank und gestreckt, von ansehnlicher Grösse. An der Unterseite des Kopfes entspringen in schmaler nischenförmiger Grube die beiden vorderen Antennen einander sehr genähert; beim Weibchen fünfgliedrig und mit zweigliedriger Geissel, wiederholen sie fast genau die Form der jungen männlichen Antenne, die uns zugleich den Schlüssel zur Ableitung beider Antennenformen aus derselben Grundgestalt gibt. Man überzeugt sich unmittelbar, dass die schmächtige weibliche Antenne mit ihrer reducirten Zahl von Riechfäden der ursprünglichen einfacheren Antennenform nahe steht und später keine weitere Veränderung erfahren hat, während sich beim Männchen das dritte Schaftglied zu viel bedeutenderem Umfang entwickelte, im Zusammenhang mit der starken Verdickung eine winklige Krümmung erfuhr und den spitzen Endabschnitt als neues Glied zur Sonderung brachte. Die ausgebildete männliche Antenne besitzt somit wie die Antenne fast aller Platysceliden (Pronoë ausgenommen) eine dreigliedrige Geissel auf einem drei (vier-)gliedrigen Schaft. Für die Geissel erscheint die Länge und Stärke des unteren Geisselgliedes charakteristisch, welches mit 4 bis 5 Büscheln von Riechfäden besetzt ist.

Die Antennen des zweiten Paares fehlen im weiblichen Geschlecht bis auf das eingeschmolzene Grundglied, während sie beim Männchen die zickzackförmige, für die Platysceliden charakteristische Gestaltung wiederholen. Bemerkenswerth ist ebenso die Grösse des Stielgliedes, welches den nachfolgenden Gliedern an Länge nicht nachsteht, wie die ausserordentliche Kürze des Endgliedes.

Die Mundwerkzeuge treten in Form eines starken Kegels hervor, an dessen Bildung die starkgewölbte Oberlippe wie die mächtige Unterlippe den grössten Antheil hat. Die gedrungenen Mandibeln enden scharf zugespitzt und sind am oberen Rande grossentheils angewachsen, daher nur an dem scharf schneidenden spitzen Endtheil verschiebbar. Im männlichen Geschlecht tragen sie einen langgestreckten Taster, auf dessen grosses Basalglied die beiden kürzeren Endglieder hakenförmig gekrümmt folgen. Von den Maxillarplatten scheinen nur schwache Rudimente vorhanden zu sein, während die Unterlippe kahnförmig gewölbt, mit schmaler Zunge und langgestreckten Seitenlappen hervorsteht.

Der Thorax, so ziemlich von derselben Höhe und nur wenig breiter als der Kopf, zeichnet sich durch die niedrigen, aber langen,

Digitized by Google

nach vorne und hinten flügelförmig vortretenden Epimeralstücke aus. Die Extremitäten desselben bleiben verhältnissmässig kurz, die Femoralglieder des fünften und sechsten Beinpaares bilden Blätter von mässigem Umfang. Sehr charakteristisch ist die Gestalt der beiden mit zusammengesetzter Scheere bewaffneten Gnathopodenpaare, ferner die gewölbte, helmartig aufgetriebene Form ihres Carpus, dessen Innenrand ebenso wie das Metacarpalglied eine langgezackte, sägezähnige Schneide bildet. Die beiden Femoralplatten des fünften und sechsten Paares sind untereinander von ziemlich gleicher Grösse und Form, doch ist das hintere Paar etwas höher und fast triangulär zugespitzt, das zugehörige Bein an der Innenseite seiner Glieder kräftig gezähnt. Das siebente Beinpaar wiederholt die vorausgehenden Paare im Kleinen und ist eine wohl ausgebildete Extremität mit triangulärer Femoralplatte, vollständig gegliedertem Beine und hufeisenförmig gekrümmter Endklaue.

Das Abdomen, nur wenig verschmälert und von mächtigem Umfang, wird nur unvollständig gegen den Thorax umgeschlagen. Die Seitentheile seiner Segmente springen stark flügelförmig vor. Wie bei sämmtlichen Platyscelidengattungen sind auch hier das fünfte und sechste (nicht wie Spence Bate angibt, das vierte und fünfte) Abdominalsegment zu einem umfangreicher, zwei Uropodenpaare tragende Abschnitt verschmolzen, mit welchem wiederum die Schwanzplatte ohne Abgliederung verwachsen ist. Die vorderen Uropodenpaare sind mässig verlängert, ihre Stiele etwa so lang als die ziemlich breit lanzetförmigen seitlich gezähnelten Aeste. Dagegen bleibt der Stiel des letzten Uropodenpaares kurz, während die Aeste desselben breite flossenartige Blätter bilden, welche über das Ende der breiten halbovalen Schwanzplatte hinausreichen.

Auch die innere Organisation von Thamyris bietet mancherlei Besonderheiten. Die umfangreichen Augen mit ihrem grossen, vierseitigen Pigmentkörper (mit den Sehstäben) lassen am Scheitel nur einen schmalen Medianstreifen frei und erstrecken sich auch auf die Seiten der unteren Kopffläche. Unmittelbar vor dem Gehirnlappen sitzen die beiden Gehörblasen an. Die Ganglienkette stimmt ziemlich genau mit der von Simorhynchus überein, ist jedoch etwas gestreckter, das Ganglion des siebenten Brustsegments erscheint beinahe gesondert. Auch der Darmcanal mit seinen mächtigen, knotig angeschwollenen Leberanhängen hat mit dem Verdauungsapparat der erwähnten Gattung grosse Aehnlichkeit. Das Herz bildet mehrere sackartige, durch tiefe Ein-

Digitized by Google

schnürungen abgesetzte Kammern vom zweiten bis sechsten Thoracalsegmente. Die Kiemensäcke erreichen einen relativ bedeutenden Umfang und stülpen sich wie die von Anchylomera fächerförmig in seitliche Nebenräume aus.

1. Th. rapax. Cls.

Schnehagenia rapax Cls. C. Claus, Untersuchungen über den Bau etc. 1871.

Körper mässig gestreckt, fleischfarbig, mit braunen Pigmentflecken, circa 10 Mm. lang. Augenpigment braunroth. Stielglied der hinteren männlichen Antenne merklich kürzer als das nachfolgende Glied. Helmfortsatz am Carpus des vorderen Gnathopodenpaares stark verlängert. Tibialglied eigenthümlich eingeschnürt. Am unteren Rande des Carpus finden sich acht bis neun Zahnzacken mit Zwischenzähnchen. Sechstes Beinpaar nur am Innenrande von Carpus und Metacarpus gezähnelt. Die Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares sehr hoch. Femoralplatte des siebenten Beinpaares trigonal zugespitzt, so lang als der Beinanhang. Pleopodenäste zwölf- und dreizehngliedrig. Die lanzetförmigen Aeste der vorderen Uropodenpaare etwas länger als die zugehörigen Stielglieder. Schwanzplatte breit abgerundet.

Fundort: Cap.

2. Th. globiceps n. sp.

Körper etwas gedrungener, mit kurzem, kugelig abgerundetem Kopf, bis 12 Mm. lang. Stielglied der hinteren männlichen Antenne so lang als das nachfolgende Glied. Tibialglied der vorderen Gnathopoden kaum eingeschnürt, Carpus mit ganz kurzem, helmförmigem Auswuchs und wenigstens beim ausgewachsenen Männchen mit zehn bis zwölf gezackten Zahnzinken. Sechstes Beinpaar merklich verkürzt, Femoralplatte mit stark übergreifendem Vorderrand, ausgeprägt trigonal, auch das Tibialglied des Beines ist am Vorderrand gezähnelt. Femoralplatte des siebenten Beinpaares länger als der Beinanhang. Pleopodenäste dreizehn- und vierzehngliedrig. Die Aeste der vorderen Uropodenpaare kaum länger als der zugehörige Stiel, des hinteren Paares flossenförmig verbreitert, pfeilförmig zugespitzt. Schwanzplatte mehr triangulär, zugespitzt.

Fundort: Zanzibar.

Ein weibliches Exemplar einer freilich viel kleineren, wohl als Art zu sondernden Form habe ich auch in Neapel beobachtet und näher untersucht. Ob die Spence Bate'sche Thamyris antipodes, sowie die im weiblichen Geschlecht bekannt gewordene Th. (Brachysclus) crustulum besonderen Arten

Digitized by Google

entsprechen, lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Wahrscheinlich ist jedoch nur die letztere $^3/_4$ Zoll grosse Form eine besondere Art.

14. Lycaea Dana.

Dana, United States Exploring Expedition etc. pag. 1017.
Spence Bate, Catalogue of the Specimens etc. pag. 335.

Körper Hyperia-ähnlich, mit grossem dickem Kopf, im männlichen Geschlecht gestreckt, mit mächtigem Abdomen, im weiblichen kürzer und gedrungen. Vordere Antennen in tiefer Stirngrube versteckt, beim Männchen mit dreigliedriger Geissel und dickem, lang ausgezogenem Schaft, beim Weibchen fünfgliedrig. Die hintere männliche Antenne sehr lang, zickzackförmig gefaltet, mit kurzem Stiel, sehr langem vierten Glied und äusserst kurzem Endglied. Mundkegel dick und kurz, mit gedrungener Mandibel und verkürzten Maxillarplatten. Beide Gnathopodenpaare enden mit zusammengesetzter Zange. Eine langgestreckte Drüse mit centralem Cuticulargang erfüllt die Tibia des dritten, vierten und fünften Beinpaares. Die Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares gestreckt, relativ wenig hoch. Fünftes Beinpaar stark verlängert, ebenso wie das beträchtlich kürzere sechste Paar mit verstärktem Schenkelglied. Siebentes Beinpaar mit hoher Femoralplatte, relativ klein aber vollständig gegliedert. Stielglied des vorderen Uropodenpaares bedeutend verlängert. Aeste der Uropoden lanzetförmig. Schwanzplatte langgestreckt Innenast des dritten Uropodenpaares mit dem Stiel verschmolzen.

Die von Dana aufgestellte Gattung Lycaea wurde von ihrem Autor so wenig zureichend und mit so allgemein gehaltenen Merkmalen [1]) charakterisirt, dass bereits Spence Bate, welcher die Diagnose Dana's aufnahm, die Unhaltbarkeit der Gattung für wahrscheinlich hielt, da der einzige Unterschied von Pronoë in der halbscheerenförmigen Gestaltung der vorderen Beinpaare liege, demnach eine ähnliche Beziehung von Lycaea zu Pronoë, wie von Metoecus (Kroyer) zu Hyperia anzunehmen sei. Ich glaube jedoch kaum fehl zu gehen, wenn ich auf Grund einiger in den Abbildungen Dana's gegebener Anhaltspunkte die volle Berechtigung von Lycaea als selbstständige Gattung aufrecht erhalte. Es kann kaum zweifelhaft sein, dass mehrere von mir näher

[1]) „Pigmenta oculorum grandia. Antennae 2dae sub capite celatae et replicatae et flagello longiusculo confectae. Pedes 4 antici subcheliformes, reliqui mediocres, 2 ultimi breviores; coxae 6 posticae angustae. Abdomen in ventrem se non flectens."

Digitized by Google

untersuchte und wohl geschiedene Arten in den Typus dieser Gattung gehören, die von Pronoë ganz verschieden ist.

Schon der dicke gerundete und mit tiefer Stirngrube ausgebuchtete Kopf lässt keine Verwechselung mit andern Formen zu. Dazu kommt, dass Thorax und Abdomen mehr cylindrisch und seitlich nicht comprimirt sind. Das Weibchen merklich verkürzt und gedrungener, erinnert seiner Form nach fast an Hyperia. Die vorderen Antennen bei beiden Geschlechtern in der Stirnbucht versteckt, sind beim Weibchen schlank und fünfgliedrig, beim Männchen trägt der stark aufgetriebene, gekrümmte Schaft eine dreigliedrige Geissel. Am zweiten Antennenpaare, das dem weiblichen Geschlecht vollständig abgeht, ist das Stielglied auffallend kurz, das vierte Glied aber fast so lang als der vorausgehende, während das Endglied wieder ganz kurz bleibt. Hiemit stimmt so ziemlich Dana's Abbildung überein, wenn auch in derselben das Endglied nicht zur Darstellung kommt

Die Mundwerkzeuge bilden einen starken, schnauzenförmigen Vorsprung, an welchem die grosse langestreckte Oberlippe einen bedeutenden Antheil nimmt. Die Oberkiefer sind kurz und gedrungen. Das obere Ende ihres schneidigen Kaurands an dem abgesetzten Endtheil der Oberlippe eingefügt. Die Maxillarplatten zeigen eine nur geringe Entwicklung, und treten besonders die unteren als rudimentäre Zapfen ganz zurück. Dagegen gewinnt wiederum die Unterlippe einen mächtigen Umfang und bedeckt mit ihren Seitenlappen die vorausgelagerten Kiefer vollständig. Die Zunge bleibt klein, an der Basis eingeschnürt, vorne abgerundet. Beide Gnathopodenpaare enden mit zusammengesetzter Scheerenzange, an der sowohl die messerförmige Firste am Innenrande des Metacarpalstückes als der dornförmige Ausläufer am Carpusglied charakteristisch ist. Sämmtliche Kiemenanhänge zeigen einen complicirten Bau, indem sie durch fächerförmige Ausbuchtungen seitliche Nebenräume gewinnen. Das fünfte und sechste Beinpaar treten durch die Stärke und den Umfang ihrer Glieder, besonders des langgestreckten Metacarpus, hervor, und zwar überwiegt das erste derselben bedeutend. Ihre Femoralplatten sind ziemlich gleich gross, die des sechsten Beinpaares meist merklich höher aber kürzer. Das siebente Beinpaar auf eine verhältnissmässig umfangreiche Femoralplatte und einen sehr schmächtigen, aber vollzählig gegliederten Beinanhang mit Endklaue reducirt.

Der dicke, kräftig gebaute Hinterleib trägt mässig starke Pleopoden mit acht- bis eilfgliedrigen Schwimmfussästen und läuft

Digitized by Google

in eine grosse, am abgerundeten Ende verjüngte Schwanzplatte aus. Von den Uropoden ist das vordere Paar sehr charakteristisch gestaltet, indem das dicke, ausserordentlich verlängerte Stielglied kurze, lanzetförmige Aeste trägt. Auch das Stielglied des zweiten Paares ist lang, dass des dritten jedoch sehr kurz und mit der lanzetförmigen Innenlamelle continuirlich verschmolzen.

1. L. nasuta n. sp.

Körper (des Männchens) gestreckt, circa $7^1/_2$ Mm. lang, fleischfarbig, mit nasenförmig vorstehendem Stirnfortsatz. Stielglied der zweiten Antenne ausserordentlich kurz und gekrümmt. Klauenglied der Gnathopoden und nachfolgenden Beinpaare ziemlich kurz. Drittes und viertes Beinpaar kräftig aber kurz. Fünftes Beinpaar im Verhältniss zu denselben ausserordentlich verlängert, mit oval gestreckter Femoralplatte. Femoralplatte des siebenten Beinpaares blattförmig, Beinanhang relativ dick und kurz, mit sichelförmiger Endklaue. Pleopodenäste zehn- und eilfgliedrig. Stiel des ersten Uropodenpaares sehr lang. Aeste auffallend kurz, etwa $^1/_4$ so lang als der Stiel. Innenast des zweiten und dritten Uropodenpaares vom Stiel nicht abgesetzt.

Fundort: Zanzibar.

2. L. similis n. sp.

Körper dem der vorigen Art ähnlich, doch mit kaum vortretendem Stirnfortsatz, der des Männchens circa 6 Mm. lang, des Weibchens viel gedrungener, mit schmächtigem Abdomen. Stielglied der zweiten männlichen Antenne von mässiger Länge, kaum gekrümmt. Drittes und viertes Beinpaar ziemlich dick und kräftig. Klauen sämmtlicher Beine langgestreckt. Pleopodenäste des Männchens neun- und zehngliedrig. Stielglied des vorderen Uropodenpaares kaum dreimal so lang als die Aeste. Innenast des zweiten Uropodenpaares vom Stiel gesondert, die des dritten Paares mit dem Stiel continuirlich verschmolzen.

Fundort: Lagos.

3. L. serrata n. sp.

Körper des Männchens ziemlich gedrungen, mit zackig vorspringendem Dorsalrand der Segmente, circa 8 Mm. lang. Kopf gross und kugelig, mit kaum bemerkbarem Stirnfortsatz. Stielglied der hinteren Antenne von ansehnlicher Länge, fast halb so lang als das zweite Glied. Scheerenhand der beiden Gnathopodenpaare mit sehr langer Klaue. Drittes und viertes Beinpaar dünn und schmächtig. An dem mächtigen fünften Beinpaare sind die zwei auf die

Digitized by Google

gestreckt ovale Femoralplatte folgenden Glieder bauchig aufgetrieben. Am siebenten Beinpaar ist der Beinanhang winzig klein im Verhältniss zu der hohen Femoralplatte. Pleopodenäste zehn und eilfgliedrig. Stiel des vorderen Uropodenpaares nur ungefähr doppelt so lang, als die Aeste. Innenast des zweiten Uropodenpaares vom Stiel beweglich abgesetzt.

Fundort: Bengalen.

4. L. robusta n. sp.

L. pulex Marion (?) A. F. Marion, Animaux inférieurs du Golfe de Marseille. Taf. II Fig. 2. Annales des sciences naturelles Ser. VI, Tom. I 1874, Junges ♂.

Körper gestreckt, vom Habitus der Gattung Thamyris, circa 7 Mm. lang. Drittes und viertes Beinpaar ausserordentlich stark und kräftig. Das fünfte Beinpaar im Vergleich zu den vorausgehenden nur wenig umfangreich. Pleopodenäste acht- und neungliedrig. Stielglied des vorderen Uropodenpaares etwa dreimal so lang als die Aeste. Innenast des zweiten Uropodenpaares beweglich abgesetzt.

Fundort: Mittelmeer (Neapel und Messina).

15. Paralycaea n. g.

Der Körperform nach gewissermassen Zwischenglied zwischen Lycaea und Eupronoë. Vordere Antennen in tiefer Stirngrube versteckt, beim Männchen ähnlich wie bei Lycaea. Hintere Antennen des Männchens mit kurzem dicken Basalglied und sehr langem Endglied. Mundkegel stark vorstehend, mit gedrungener Mandibel und weit getheilter Unterlippe. Beide Gnathopodenpaare enden klauenförmig und sind lang gestreckt. Fünftes Beinpaar verlängert, mit oval gestreckter Femoralplatte. Sechstes Beinpaar stark verkürzt, mit hoher fast trigonaler Femoralplatte. Siebentes Beinpaar auf ein schmales gekrümmtes Femoralplättchen reducirt, auf welches der hakig gebogene Gliedmassenstummel folgt. Stiel des ersten Uropodenpaares lang und breit, der des zweiten Paares etwas kürzer, von dem blattförmigen Innenast nicht gesondert.

1. P. gracilis n. sp.

Körper ziemlich schlank und gestreckt, circa 4 bis 5 Mm. lang. Gnathopoden dünn und schmächtig. Tibia des sechsten Beinpaares mit bezahntem Fortsatz, die Endklaue der Beine stark und spitz. Pleopodenäste sechs- und siebengliedrig. Schwanzplatte gestreckt, triangulär.

Fundort unbestimmt.

Digitized by Google

16. Pseudolycaea n. g.

Auge über die ganze Kopffläche ausgebreitet. Mundgegend schnauzenförmig vorgestreckt, mit kurzem Mundkegel. Mandibeln kurz, gedrungen. Hintere Antennen des Weibchens fehlen. Die Lobi der Zunge breit und umgeschlagen. Die Gnathopoden einfach klauenförmig mit dickem, gedrungenem Carpus. Thoracalbeine kurz und gedrungen. Grosse Drüsenzelle im proximalen Abschnitt des Femur der drei mittleren Beinpaare. Fünftes und sechstes Beinpaar ziemlich gleichlang. Die Femoralplatten derselben oval, ziemlich gleichgestaltet, mit starker geradliniger Leiste an der Unterseite, die des siebenten Paares nur wenig kleiner und schmäler, mit schmächtigem, vollständig gegliedertem Beinanhang. Abdomen ähnlich wie bei Lycaea. Stiel des zweiten Uropodenpaares lang, jedoch merklich kürzer als der des ersten Paares. Aeste desselben breit lanzetförmig.

Die Gattung wurde mir nur im weiblichen Geschlecht bekannt.

1. P. pachypoda n. sp.

Körper des Weibchens Parapronoë ähnlich, jedoch gedrungener, 4 bis 5 Mm. lang. Vordere Antenne des Weibchens fünfgliedrig. Die Gnathopoden kurz mit dickem, gedrungenem Carpus und Metacarpus. Tibialglied des sechsten Beinpaares sehr hoch, Carpus und Metacarpus mit fein gesägtem Rande. Matricalblätter kurz und breit oval. Femoralplatte des siebenten Beinpaares etwa doppelt so lang als der nachfolgende Beinanhang. Schwimmfussäste der Pleopoden langgestreckt, acht- bis zehngliedrig. Stielglied des ersten Uropodenpaares ungefähr $2^1/_2$ mal so lang wie die beiden gleichgrossen Aeste. Aussenast des zweiten und dritten Uropodenpaares schmal und kurz. Schwanzplatte zungenförmig, so lang als das letzte Uropodenpaar.

Ein weibliches Exemplar aus dem Hafen von Messina, ein zweites etwas grösseres von Zanzibar.

17. Lycaeopsis n. g.

Körperform Lycaea ähnlich, mit sehr dickem Kopf, gestrecktem Thorax und Abdomen. Vordere Antenne des Weibchens fünfgliedrig, mit schmalem, griffelförmigem Endglied. Hintere Antenne fünfgliedrig, kurz und hakig gebogen, in beiden Geschlechtern gleichgestaltet. Die Augen über die gesammte Kopffläche ausgedehnt, mit grossem Pigmentkörper.

Digitized by Google

Gnathopoden mit hakenförmigem Endglied, die des zweiten Paares bedeutend dünner und gestreckter. Drüsen im Femur der Gnathopoden, sowie des dritten und vierten Beinpaares. Femoralplatten des fünften und sechsten Beinpaares verhältnissmässig schmal und gestreckt. Sechstes Beinpaar kräftig und fast doppelt so lang als das fünfte Beinpaar. Der Carpus ebenso wie der Metacarpus bedeutend verlängert und mit bezahntem Rand. Siebentes Beinpaar lang gestreckt, mit stielförmigem Femoralglied, vollzählig gegliedert. Stiel des ersten Uropodenpaares so lang als die blattförmigen Aeste.

1. Lycaeopsis themistoides n. sp.

Körper schlank und gestreckt, durch die verlängerten Fussabschnitte des sechsten Thoracalbeines an Themisto erinnernd, 5 bis 6 Mm. lang, die grossen Pigmentkegel des Seiten- und Scheitelauges braunroth. Femur der vordern Gnathopoden stark aufgetrieben und mit mächtigen Drüsenzellen erfüllt. Schwimmfussäste der Abdominalfüsse fünf- und sechsgliedrig. Schwanzplatte schmal und rudimentär.

Fundort: Mittelmeer. Im Hafen von Messina häufig.

18. Simorhynchus Cls.

C. Claus, Untersuchungen über den Bau und Verwandtschaft der Hyperiden. Nachrichten der K. Gött. Societät, 1871, pag. 156.

Körper gedrungen, mit breitem Kopf, dessen Unterseite bei weitem Abstand der stark prominirenden Ränder schaufelförmig ausgehöhlt erscheint. Schnabel kurz und breit, schräg abfallend, daher der Kopf im Profil ähnlich dem Kopf eines Nagethiers. Vordere Antennen mit dreigliedriger Geissel. Hintere Antennen des Männchens sehr lang, fünfgliedrig. Stielglied stark gekrümmt und viel kürzer als das der drei nachfolgenden Glieder. Endglied kurz. Mandibeltaster kurz, Basalglied nur wenig länger als die nachfolgenden Glieder. Maxillen verkümmert. Seitenblätter der Unterlippe umfangreich, Mittellappen oder Zunge birnförmig, mit Zahn. Vordere Gnathopoden ohne Scheere. Das zweite Gnathopodenpaar endet subcheliform. Drüse im Femur der drei mittleren Beinpaare. Fünftes und sechstes Beinpaar mit breiten mächtigen Femoralplatten. Siebentes Beinpaar klein, mit breiten, vorn verschmälerten Femoralplatten und schmächtigem, aber vollkommen gegliedertem Bein. Die Kiemen sind grosse zusammengesetzte Schläuche. Abdomen ausserordentlich dick, mit stark vorgewölbten Seitenflügeln seiner Segmente. Hinterer

Digitized by Google

Abschnitt desselben kurz und gedrungen. Die beiden hinteren Uropodenpaare scheerenförmig, mit verwachsenem Innenast und beweglichem, fingerförmigem Aussenast

Ganglien der Bauchkette sehr dicht gedrängt, mit kurzen Längscommissuren. Leberschläuche breit, mit secundären Ausstülpungen. Rückengefäss ungewöhnlich weit.

1. S. antennarius Cls.

Stiel der vorderen Antenne mit langem vorspringendem Hakenfortsatz. Unteres Geisselglied breit, die beiden nachfolgenden bedeutend verschmälert. Die unteren Antennen sehr lang, das zweite Glied reicht fast bis zum Abdomen. Augenpigment gelb. Coxalplatten der Brust stark gewölbt und vorstehend. Seitenstücke der Abdominalsegmente zu ovalen Flügeln vergrössert, unbewaffnet. Pleopodenäste langgestreckt, neun- bis eilfgliedrig. Stielglied der Uropoden kaum länger als die ziemlich breiten lanzetförmigen Aeste. Innenglied des hinteren Paares stark ausgebogen, doppelt so lange als das bewegliche Aussenglied der Scheere. Schwanzplatte triangulär. Körperlänge des Männchens 7 Mm.

Fundort: Küste von Zanzibar und Grosser Ocean.

5. Familie. Oxycephalidae.

Körper mehr oder minder seitlich comprimirt und langgestreckt, mit Stirnschnabel, umfangreichem Abdomen und stielförmigen Uropoden. Femoralplatte des fünften und sechsten Beinpaares wenig hoch und relativ schmächtig. Siebentes Beinpaar sehr schmächtig, aber oft in vollständiger Gliederung erhalten. Die hinteren Antennen des Weibchens rückgebildet. Maxillen verkümmert. Zwei Otolithenblasen vorhanden.

Beide Gnathopodenpaare enden mit zusammengesetzter Scheere.

- Körper mässig gestreckt, Stirnschnabel nicht merklich länger als der Kopf, die Femoralstücke des fünften und sechsten Beinpaares sind ziemlich hohe Platten . 1. Oxycephalus.
- Körper stabförmig verlängert, Stirnschnabel zu einem langen Stachel ausgezogen; ebenso die Uropodenpaare. Die Femoralglieder des fünften und sechsten Beinpaares dünn und gestreckt, denen der vorausgehenden Beine ähnlich . 2. Rhabdosoma.

Digitized by Google

19. Oxycephalus. Edw.

Milne Edwards. Extrait de Recherches pour servir à l'histoire naturell des Crustacés amphipodes. Ann. des scienc. nat. Tom. XX. 1830, pag. 396.

Milne Edwards, Histoire naturelle des Crustacés 1840. Tom III, pag. 99.

Spence Bate, Catalogue of the spec. of Amphipodous Crustacea in the Collection of the Brit. Museum. 1862.

Körper langgestreckt, im weiblichen Geschlecht mit erweiterter Brustregion. Kopf in einen ansehnlichen triangulären Schnabel ausgezogen, dessen Basis in tiefer grubenförmiger Ausbuchtung an der Ventralfläche die Vorderfühler aufnimmt. Von dieser erstreckt sich eine flache Rinne an der Unterseite des Kopfes bis zu den Mundtheilen zur Aufnahme des langen, zickzackförmig zusammengelegten zweiten Antennenpaares. Die vorderen Antennen enden mit einer kurzen, zwei- bis dreigliedrigen Geissel und sind im männlichen Geschlechte stark aufgetrieben, schwach gekrümmt und mit dicht gestellten Riechhaaren buschig besetzt. Die hinteren Antennen des Männchens sind fünfgliedrig, zickzackförmig zusammengelegt und enden mit kurzem Terminalgliede; im weiblichen Geschlecht fehlen dieselben vollständig. Mandibeln kräftig, mit scharfer, zahnförmig vorspringender Schneide, am Rande der wulstig vorspringenden Oberlippe eingelenkt. Im weiblichen Geschlecht tasterlos, tragen sie beim Männchen einen stabförmig verlängerten, bis zu den vorderen Antennen reichenden Taster. Die zwei oberen Glieder desselben liegen winklig gekrümmt und bilden eine Art hakenförmiges Endstück. Maxillen fehlen. Das Kieferfusspaar stellt eine dreiblättrige Unterlippe dar. Die beiden kurzen vorderen Beinpaare (Gnathopoden) enden mit zusammengesetzter Scheere; die Scheere des vorderen Paares ist kürzer, gedrungener und mit scharfrandiger breiter Schneide des Fingergliedes bewaffnet. Eine langgestreckte Drüsengruppe in der Tibia des dritten, vierten, fünften und siebenten Beinpaares, sowie im proximalen Abschnitt vom Carpus des dritten, vierten und fünften Beinpaares. Die Femoralplatte des fünften und sechsten Beinpaares von ansehnlicher Grösse. Das siebente Beinpaar in verschiedenem Umfang reducirt, aber vollzählig gegliedert, mit triangulärer Femoralplatte. Caudalgriffel mit zwei lanzetförmigen Aesten. Schwanzplatte triangulär.

1. Oxycephalus piscator Edw.

O. piscator Milne Edwards, Annales des sciences natur. Tom. XX. 1830. Derselbe, Histoire naturelle des Crustacés. Tom III 1840.

O. oceanicus. Guérin. Magazin de Zool. VII. 1836.

O. piscator Spence Bate, Catalogue of the specimens etc. London 1862.

O. tuberculatus Spence Bate, Ebend.

Digitized by Google

Offenbar die häufigste und, wie es scheint, im Ocean und Indischen Meere weit verbreitete Art, welche M. Edwards zur Charakterisirung der Gattung ausschliesslich vorlag.

Der stark aufgetriebene Kopf setzt sich in einen triangulären spitzen Schnabel von geringerer Länge fort. An den Brustsegmenten erheben sich flache Tuberkeln sowohl am Rücken als an den Seiten. Die Seitenflügel der grossen Abdominalsegmente vornestark gewölbt und in der Mitte sowie am Ende mit einer hakenförmigen Spitze bewaffnet. Viertes Abdominalsegment etwa halb so lang als das nachfolgende Doppelsegment mit dem zweiten und dritten Uropodenpaar; letztes ungefähr so lang als die trigonale Schwanzplatte. Die Aeste der beiden hinteren Uropodenpaare nur wenig kürzer als das Basalglied und am Rande feingezähnelt.

Die vorderen Fühler, nach beiden Geschlechtern bedeutend verschieden, bestehen aus einem dreigliedrigen Schaft mit kurzem Mittelgliede und einer kurzen und dünnen, beim Weibchen zweigliedrigen, beim Männchen dreigliedrigen Geissel. Zum Verständniss der sexuellen Abweichungen in der Antennengestaltung ist es nothwendig, jugendliche Formen zur Vergleichung heranzuziehen, an denen die Geschlechtsunterschiede noch nicht zur vollen Ausbildung gelangt sind. An jungen männlichen Thieren nähern sich die vorderen Fühler den weiblichen um so mehr, je weiter man in der Entwicklung zurückgreift, so dass man zu einem gleichartigen indifferenten Ausgangspunkt gelangt, von dem sich allerdings die weibliche Antennenform nur wenig entfernt hat. Im frühen Jugendalter ist der Schaft überall dünn und schmächtig und besteht nicht aus drei, sondern aus vier Gliedern, indem neben dem kurzen persistirenden Mittelgliede noch ein zweites auftritt, welches später seine Selbstständigkeit aufgibt. Dazu kommen zwei verschmälerte Geisselglieder, die vom Schaft winklig abstehen. Erst später mit der Verschmelzung des oberen Mittelgliedes beginnt im männlichen Geschlecht die bauchige Auftreibung des Antennenschafts, dessen Innenseite allmälig eine stärkere und längere Curvatur gewinnt und an Formen von 15—20 Mm. Länge zum Uebergang in die Form des Geschlechtsthieres vorbereitet ist. Junge Männchen mit solch' unentwickelten Antennen wurden von Guérin Méneville als einer besonderen Art zugehörig, als O. oceanicus beschrieben. Erst mit der nachfolgenden Häutung gewinnt die Antenne die für das geschlechtsreife Männchen charakteristische Gestalt, indem sich an der inneren stark convexen Fläche des grossen Stammgliedes eine grosse Zahl in Quer-

Digitized by Google

reihen gestellter Riechhaare entfaltet, während der äussere Rand eine entsprechend tiefe Einkrümmung erfährt. So gewinnt die männliche Antenne, wie bei allen Platysceliden, erst mit der letzten Häutung durch die erstaunliche Fülle der aus dem Integument hervorgetretenen Riechhaare ihr buschiges Aussehen. Indem sich zugleich das obere verschmälerte Endstück des Schaftes als Glied sondert, wird die Geissel dreigliedrig. Die weibliche Antenne dagegen bewahrt den Habitus der Jugendform; der Schaft streckt sich zwar bedeutend, bleibt jedoch schmal und linear gestreckt und trägt ausschliesslich am Aussenrande eine spärliche Zahl von Riechhaaren, die in gleicher Weise auch an der männlichen Antenne auftreten. Die Geissel bleibt zweigliedrig. Die Riechhaare sind lange, haarförmige Schläuche mit glänzendem Endknöpfchen und feinstreifigem Inhalt, in welchen der Ausläufer einer Ganglienzelle eintritt. Der grossen Menge dieser Cuticularanhänge entspricht die dichte Häufung der Ganglienzellen im Innern des Antennenschafts. Während im weiblichen Geschlecht nur ein einziges lineargestrecktes Ganglion längs des Antennennerven zur Ausbildung kommt, tritt beim Männchen ein zweites, viel umfangreicheres Ganglion längs der gewölbten Medialfläche der Antenne hinzu, welches die längeren in Querreihen gestellten Cuticularfäden der Innenseite versorgt.

Das weit abwärts in der Mundregion eingelenkte zweite Antennenpaar tritt nur im männlichen Geschlecht auf und ist ein langer fünfgliedriger Stab mit ganz kurzem Terminalglied. Die vier vorausgehenden Glieder schlagen sich zickzackförmig zusammen und können in die Kopfrinne eingelegt werden. Das Basalglied reicht mit seinem keulenförmig verdickten Ende weit nach vorne bis über die Antennengrube des Kopfes. An ganz jungen Männchen sind die hinteren Antennen kurze, undeutlich viergliedrige Schläuche, mit deren fortschreitendem Wachsthum sondern sich die Glieder schärfer, strecken sich bedeutend und schlagen sich zickzackförmig zusammen.

Die Mundwerkzeuge bilden einen stark vorspringenden Aufsatz, an welchem der vollständige Mangel der beiden Maxillenpaare auffällt. Die obere dachförmige Platte desselben, die Oberlippe, mit einer Längsfirste besetzt, erscheint am unteren Rande wulstig aufgeworfen und als quer ovale Scheibe abgesetzt, an deren Seiten die beiden Mandibeln mit zackigem Vorsprung ihrer oberen Kante befestigt sind. Dieser untere Abschnitt scheint durch

Digitized by Google

zwei Muskelbündel der Oberlippe emporgehoben werden zu können. Die Mandibeln, durch die doppelte Einfügung an der Basis und am oberen Rande in ihren Bewegungen beschränkt, besitzen unterhalb eines kurzen Zahnfortsatzes einen scharfen, fein gekerbten Kaurand, der offenbar zum Einschneiden in zarte thierische Gewebe dient, und tragen im männlichen Geschlechte einen langen dreigliedrigen Taster. Im jugendlichen Alter erhebt sich derselbe als kurzer einfacher Schlauch, der mit fortgesetzter Streckung undeutlich dreigliedrig wird. Im ausgebildeten Zustand ist das Basalglied stabförmig verlängert, während die beiden kurzen Endglieder in knieförmiger Biegung einem kurzen Haken ähnlich sind. Die Unterlippe, welche dem zum Kopf herangetretenen ersten Brustfusspaar entspricht und daher ebenso wie bei den Gammariden auch als Kieferfuss bezeichnet werden kann, ist dreilappig und in der Medianlinie zu einer kammartigen Firste erhoben, welche sich über den kurzen Mittellappen hinzieht.

2. O. similis n. sp.

Körperform der von O. piscator ähnlich, doch schmächtiger und gestreckter, ohne die starken warzenförmigen Erhebungen des Rückens, 16—20[1]) Mm. lang. Scheeren der Gnathopoden mit dicht gestellten Borsten besetzt. Thoracalbeine ungleich zarter und schmächtiger. Letztes (siebentes) Beinpaar mit triangulärer Schenkelplatte, unverhältnissmässig kleiner und schmächtiger als das von O. piscator. Seitenflügel der drei vorderen Abdominalsegmente stark vorgewölbt, ohne mittleren Stachelvorsprung.

Fundort: Messina.

3. O. latirostris n. sp.

Eine etwas kleinere Art mit spatelförmig verbreitertem, langem Schnabel und sehr langgestrecktem Kopf. Antenne des Weibchens mit sehr langem Schaft. Greifhand des ersten und zweiten Beinpaares gestreckt, an der Innenseite von Carpus und Finger sägeartig gezähnt. Beine schlank und dünn. Siebentes Beinpaar auffallend gross, fast so lang als das vorausgehende Paar. Seitenflügel der Abdominalsegmente ohne mittlere Hakenspitze, nur am hinteren Ende in eine Spitze auslaufend.

Nur in einem vollkommen entwickelten Weibchen von 16 Mm. Körperlänge bekannt geworden.

Fundort: Lagos.

[1]) Was die in Mm angegebenen Masse anbetrifft, so kann es sich bei denselben nur um durchschnittliche Werthe handeln. Bei manchen Arten gibt es ausserordentlich grosse und wiederum auffallend kleine Exemplare.

Digitized by Google

4. O. tenuirostris Cls.

C. Claus, Untersuchungen über den Bau und die Verwandtschaft der Hyperiden. Nachrichten der Göttinger Societät 1871, pag. 155.

Körper schlank und glatt, circa 10 Mm. lang, Schnabel überaus dünn und gestreckt, ungefähr so lang als der eigentliche Kopf. Nackengegend verengert und tief eingebogen. Antennen des Männchens mit hakenförmigem Zapfen am Ende des Stammes, die des Weibchens von mässiger Länge. Die Antennen des zweiten Paares ausserordentlich verlängert. Beine dünn und schlank, das letzte Paar klein. Die beiden vorderen Paare mit stark gezähnter Greifhand. Die Seitenflügel der Abdominalsegmente unbewaffnet. Das Caudaldoppelsegment stabförmig gestreckt, drei bis viermal so lang als die schmale Schwanzplatte. Ebenso sind die Basalglieder der beiden vorderen Uropodenpaare stabförmig verlängert und vier- bis fünfmal so lang als ihre lanzetförmigen Endäste (Annäherung an Rhabdosoma). Gefangen vom Capitain Schnehagen, in der Gilolo-Passage.

5. O. porcellus n. sp.

Körper ziemlich gedrungen, mit glattem, starkem Integument, circa 8 Mm. lang. Schnabel mässig lang und schnauzenförmig. Beine minder gestreckt., mit langen Krallen bewaffnet. Die Greifhände der beiden vorderen Paare kurz und gedrungen. Letztes Beinpaar mit sehr schmächtiger Platte, dünn und gestreckt. Die vorderen stark gezackt, die hinteren feingezähnelt. Abdomen sehr kräftig, glattrandig. Das Caudaldoppelsegment kurz, merklich kürzer als die Schwanzplatte. In nur einem noch dazu nicht vollständig ausgewachsenen weiblichen Exemplar von 8 Mm. Länge bekannt geworden.

Fundort: Zanzibar.

6. O. longiceps n. sp.

Kopf sehr lang, mit dem rüsselförmigen Schnabel fast so lang als der Mittelleib. Pigmentkörper des Auges sehr gestreckt, fast quadrangulär. Beine schlank und dünn. Die Greifhand der beiden vorderen Beinpaare mit scharfem, gezähneltem Rande und einfacher, langer Endspitze. Siebentes Beinpaar klein. Schwimmfüsse dünn und schmächtig. Integument glatt und ziemlich dünn. Seitenflügel der Abdominalsegmente unbewaffnet. Das Caudaldoppelsegment nur wenig länger als die Schwanzplatte, ebenso die Stielglieder der Uropoden nicht viel länger als die Aeste.

Nur in einem jungen männlichen Exemplare von 6 Mm. Länge bekannt geworden, im ausgebildeten Zustande sicher mehr als von doppelter Länge.

Fundort: Zanzibar.

Digitized by Google

7. O. typhoides n. sp.

Körper mässig comprimirt, mit einem Paar von Seitenstacheln an den Epimeren des fünften Thoracalsegments. Kopf kugelig aufgetrieben, mit sehr tiefer Antennengrube und spitzem, ziemlich kurzem Schnabel. Nackengegend stark verengert. Die vorderen Antennen des Männchens gross, mit stumpfem Zahnfortsatz an dem sehr gestreckten Schaft. Zweites Antennenpaar sehr lang, mit stark ausgebogenen Gliedern und kurzem Endgliede. Greifhand der vorderen Beinpaare mit ungezähntem, in eine lange Spitze ausgezogenem Rand. Die Schenkelplatten des fünften und sechsten Beinpaares sind breite, mächtig vergrösserte Scheiben, von fast birnförmigem Umrisse und liegen wie bei Eutyphis (Thyropus) klappenartig der Bauchseite an. Siebentes Beinpaar gross und lang, mit umfangreicher, am Hinterrande lang ausgezogener Schenkelplatte. Aussenfläche der letzteren mit langer Firste und zwei Gruben. Die Seitenflügel der Abdominalsegmente ziehen sich in einem langen spitzen Fortsatz aus. Das Caudaldoppelsegment mehr als zweimal so lang wie die kurze Schwanzplatte. Letztes Uropodenpaar sehr kurz.

Männchen und Weibchen circa 8—9 Mm. lang.

Fundort: Zanzibar, Mittelmeer (Hafen von Messina).

20. Rhabdosoma White.

Rhabdosoma White. Sir E. Belcher's voyage of the Samarang, pag. 63.
Macrocephalus Spence Bate, Annals of nat. Hist. 3 Ser. I, pag. 362.
Oxycephalus M. Edwards, Histoire nat. des Crust. Tom. III, pag. 101.
Rhabdosoma Spence Bate, Catalogue of the specimens etc.

Die bedeutende Streckung des seitlich comprimirten Körpers, die stabförmige Verlängerung des Schnabels, sowie die Caudalgriffel und Schwanzplatte würde an sich nicht ausreichen, die generische Selbstständigkeit gegenüber der Gattung Oxycephalus zu begründen, und in der That wird man die von Spence Bate gegebene Gattungsdiagnose eher als Bestätigung der Ansicht von M. Edwards betrachten können, nach welcher die einzige bislang bekannt gewordene Rhabdosoma mit Oxycephalus zu vereinigen sei. Indessen ergibt die genauere Untersuchung des Baues ausreichende Unterschiede auch in der Gestaltung der Antennen und Gliedmassen.

Der untere Abschnitt des Kopfes ist stabförmig gestreckt und schwillt vorne zu der stark verbreiterten Augenregion an, welche sich in den langen Stirnstachel fortsetzt. Die vordere

Digitized by Google

Antenne, in eine tiefe Grube eingeschlagen, endet im männlichen Geschlecht mit einfachem Geisselglied, welches beim Weibchen hinwegfällt; dagegen ist das dritte Schaftglied der weiblichen Antenne bauchig aufgetrieben und mit zahlreichen Riechfäden besetzt. Die Antenne des zweiten Paares verhält sich ganz ähnlich wie bei Oxycephalus, und ist fünfgliedrig, ihr Terminalglied überaus klein und winzig. Der dreigliedrige Mandibeltaster des Männchens ist stabförmig verlängert und reicht bis zur vorderen Antenne. Im Uebrigen verhalten sich die Mundtheile wie bei Oxycephalus, nur dass der bewegliche Theil der Oberlippe schildförmig vorspringt, und dass die mit schneidigem Kaurand bewaffneten Mandibeln bedeutender verkürzt sind. Die vorderen Beinpaare bleiben kurz und enden mit zusammengesetzter Scheere. Drüsen in den Thoracalbeinen wie bei Oxycephalus. An dem fünften und sechsten Beinpaare bleiben die Schenkelglieder stabförmig gestreckt, nur das Schenkelglied des siebenten Beines ist eine hohe Platte von birnförmiger Umgrenzung, an der ich die nachfolgenden Extremitätenglieder stets vermisste. Auffallenderweise tragen beim Männchen ausschliesslich das fünfte und sechste Beinpaar Kiemenschläuche, während beim Weibchen auch die Kiemen der vorausgehenden Paare erhalten sind. Auch noch ein anderer beim ersten Blick in die Augen fallender Sexualunterschied markirt sich an den Extremitäten des Thorax, von denen besonders das dritte und vierte Paar des Weichens viel stärkere und dickere Schienen- und Schenkelglieder tragen. Die drei vorderen Abdominalsegmente sind sehr umfangreich und mindestens von der Länge des ganzen Thorax. Die zugehörigen Schwimmfüsse im männlichen Geschlecht zeichnen sich durch die Dicke und Stärke ihres Stammes aus, der beim Weibchen schmächtiger und schlanker bleibt. Der nachfolgende hintere Abschnitt des Abdomens stabförmig gestreckt, im weiblichen Geschlecht weit mehr verlängert.

Die Eier entwickeln sich im Brutraume der Brust zwischen den Seitenflügeln der Thoracalsegmente geschützt. Die Jungen besitzen anfangs eine ziemlich gedrungene Gestalt, mit nahezu gleichmässig gebildeten Brustfüssen, von denen freilich schon das siebente Paar an Länge bedeutend zurücksteht. Die Greifhände der beiden vorderen Paare sind noch nicht erkennbar. Anstatt des Schnabels findet sich ein kurzer warzenförmiger Stirnvorsprung, an dessen Unterseite die dreigliedrige Antenne entspringt. Die sechs Beinpaare des Abdomens sind gleichgeformte, zweiästige Schläuche, von denen

Digitized by Google

die beiden letzten Paare dem verschmolzenen Doppelsegmente zugehören.

Von Spence Bate wurden die beiden so bedeutend differenten Geschlechter für zwei verschiedene Arten gehalten.

Rh. armatum Edw.

Oxycephalus armatus. M. Edwards, Hist. nat. des Crustacés. Tom III. pag. 101.

Rhabdosoma armatum (♀) White. Sir E. Belcher's Voyage of the Samarang pag. 63.

Rhabdosoma armatum (♀) Spence Bate, Catalogue of the specimens etc. pag. 344.

Rhabdosoma Whitei (♂) Spence Bate Ebend. pag. 343.

Rhabdosoma armatum C. Claus, Untersuchungen über den Bau und die Verwandtschaft der Hyperiden. Nachrichten der Göttinger Societät 1871 pag. 155.

Schnabel etwa halb so lang als der nachfolgende Körper. Kopf ungefähr so lang als der Thorax. Der verengerte hintere Kopfabschnitt kaum $1^1/_2$ so lang als die bohnenförmig erweiterte Augenregion. Das Basalglied der hinteren Antennen des Männchens reicht bei ausgewachsenen Thieren bis zur Grube der vorderen Antenne. Die beiden vorderen Beinpaare kurz und schmächtig. Greifhand des ersten Paares gedrungen, mit Nebenspitze des Fingers. Carpus breit, mit starkem, trigonalem Fortsatz. Greifhand des zweiten Paares gestreckt, mit schmalem und etwas gekrümmtem Hakenfortsatz des Carpalgliedes. Seitenflügel der Thoracalsegmente mit ausgeschweiftem Rande. Drittes und viertes Beinpaar beim Weibchen mit sehr dünnen, kräftigen, beim Männchen mit schmächtigen Tibialgliedern. Die Femoralplatte des siebenten Beinpaares ist eine kleine Scheibe von birnförmigem Umriss. Seitenflügel des entsprechenden Thoracalsegmentes stark ausgebogen und hakig prominirend. Die Seitenflügel der Abdominalsegmente mit stark vortretender Hakenspitze, welche am dritten Segmente nach hinten gerichtet ist. Die Caudalgriffel stabförmig verlängert, mit dreikantigem Stiel. Die zwei nach aussen gewendeten Kanten der Caudalgriffel stärker gezähnt. Schwanzplatte zu einem langen am Ende lanzetförmig verbreiterten und ventralwärts gebogenen Stiel verlängert.

Sp. Bate hat das Männchen als besondere Art (Rh. Whitei) beschrieben.

Das Grössenverhältniss der einzelnen Abschnitte variirt nach dem Geschlechte, minder nach Alter und Körpergrösse, wie die beifolgende Tabelle zeigt:

Digitized by Google

	♂	♂	♂	♂	♀	♀
Länge des meist abgebrochenen Schnabels (Stirnstachels)	15	18	20	36	24	28
Kopf	6¼	8	8	9	10	11
Thorax	6¾	9	9	9½	9	11
Die drei vorderen Abdominalsegmente	7½	9½	9½	10	10	12
Viertes Caudalsegment . .	3	4	3¾	2½	3	3½
Das Doppelsegment (fünftes und sechstes Segment) .	3½	4½	4¼	3½	4	5
Caudalplatte (siebentes Segment)	6	9	8	10	18	23½
Erster Caudalgriffel . . .	6	8	7½	8	10	11
Zweiter Caudalgriffel . .	4½	5½	5½	3		4
Dritter Caudalgriffel . .	6	8	7½	9		18

Die Gesammtlänge des Körpers, wegen des fast regelmässig abgebrochenen Stirnstachels nur im Allgemeinen zu bestimmen und beim ausgewachsenen Weibchen auch wegen der stärkeren Verlängerung der hinteren Caudalregion viel bedeutender, beläuft sich auf circa 2½—3½ Zoll.

Fundort: Südsee und südl. Atlantischer Ocean.

Digitized by Google

Agalmopsis Utricularia,

eine neue Siphonophore des Mittelmeeres.

Von

Dr. C. Claus.

(Mit Tafel I.)

Obwohl sich in den letzten Decennien zahlreiche Forscher mit der mediterranen Siphonophoren-Fauna eingehend beschäftigt haben, nicht nur um die Organisation und feinere Structur der häufigern und zur Untersuchung günstigen Arten näher zu erforschen, sondern auch um das gesammte Formengebiet faunistisch festzustellen, so gibt es doch immer noch einzelne kleinere und seltene Formen, welche sich dem Blicke der seitherigen Beobachter entzogen haben. Eine solche kaum spannlange, aber überaus reizende, unzweifelhaft zu den schönsten Physophoriden gehörige Form ist die in nachfolgenden Zeilen zu beschreibende Agalmopsis, welche ich vor Jahresfrist während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes in Messina mehrmals im dortigen Hafen fischte.

Dieselbe hat ihren auffallendsten Charakter in dem Besitze grosser Blasen am Ende der Nesselknöpfe, welche den blasenförmigen Anhängen der Utricularia vergleichbar, hervorragen. Fig. 1. Als wenn es sich um hydrostatische Apparate handelte, sind die relativ sehr umfangreichen Endblasen der Nesselknöpfe sämmtlich aufwärts nach der Oberfläche gerichtet und halten den geschlängelten Fangfaden, der sich bei andern Siphonophoren abwärts senkt, in horizontaler Lage. Dazu kommt ein Kranz von 8 langen Nesselfäden, welche an der Basis jeder Blase entspringen und wie Arme eines Kronleuchters in der Peripherie hervorstehen. Mittelst dieser nach allen Seiten hin ausgestreckten Fäden wird im Umkreise des Siphonophorenstöckchens gewissermassen ein Netz ausgebreitet, von welchem alles, was von kleinern Organismen in diesen Kreis gelangt, aufgefangen und als Beute den Polypenleibern zugeführt wird.

Digitized by Google

Die nähere Betrachtung des beim ersten Blick so eigenartig erscheinenden Nesselknopfes belehrt uns, dass es sich im Grunde nur um eine Modification der für die Gattung Agalmopsis charakteristischen Nesselknopfform handelt, dessen Endblase bei anderen Arten wie A. Sarsii ungleich schmächtiger bleibt und nicht von acht, nur von zwei Angelfäden umgeben wird (Fig. 2 und 3). Dazu kommt die viel bedeutendere Länge des röthlich pigmentirten, von der Mantelhülle umschlossenen Nesselbandes, welches in sieben bis acht Spiralwindungen aufgerollt liegt. Von denselben sind nur die vier bis fünf oberen Windungen transversal gestellt, die nachfolgenden schräg vertical gerichtet. Auch die Nesselkapseln zeigen nach Grösse und Form charakteristische Verhältnisse. Die grossen säbelförmigen Kapseln (Fig. 4 a[1]) bleiben hinter denen von A. Sarsii an Länge bedeutend zurück, sind aber in viel grösserer Menge vorhanden und erstrecken sich über die vier bis fünf vorderen Spiralwindungen des Nesselbandes, während sie bei A. Sarsii auf die vordere Windung beschränkt bleiben.

Wenn schon aus der Gestaltung der Nesselknöpfe die Zugehörigkeit der neuen Physophoride zur Gattung Agalmopsis in hohem Grade wahrscheinlich gemacht ist, so wird dieselbe durch Bau und Gliederung des gesammten Stammes mit seinen übrigen Anhängen vollends erwiesen. Unterhalb des apicalen Luftbehälters folgt die zweizeilige, etwa aus 18 bis 19 Schwimmglocken zusammengesetzte Schwimmsäule. Dieselben wiederholen im Allgemeinen die auch für Agalmopsis charakteristischen Gestaltungsverhältnisse, wie ich eingehend an den Schwimmglocken von Halistemma [1]) beschrieben habe, unterscheiden sich aber von A. Sarsii durch die bedeutende Dicke des Gallertmantels und die geringe Höhe der beiden oberen Seitenfortsätze (Fig. 5).

Auch hier erhebt sich zwischen den beiden Keilfortsätzen (KF) der Dorsalfläche ein medialer Wulst der Mantelsubstanz, welcher sich an der oberen Fläche der Schwimmglocken in einen ansehnlichen Zapfen (Z) fortsetzt. Die Configuration der Ventralfläche wird durch ähnliche Kanten bestimmt, wie sie auch bei Halistemma auftreten. Eine mediale und seitliche (Vk') Längskante, welche in paarig-symmetrischem Verlaufe an den Seiten der Schwimmsackmündung zusammenlaufen, theilen die

[1]) C. Claus, Ueber Halistemma tergestinum etc. Arbeiten aus dem zool. Institut etc. Tom. I. Wien 1878.

Digitized by Google

Ventralfläche in ein schmales, auf die breite obere Fläche übertretendes Medialfeld mit dem ventralen Radiärgefäss und in zwei weit stärker vorgewölbte Paare von Seitenfeldern, von denen das äussere durch die scharf vorspringende Seitenkante von dem seitlichen Felde der Dorsalfläche, durch einen unteren transversalen Ausläufer (Tk) jener Kante von der unteren die Schwimmsackmündung umschliessenden Fläche der Schwimmglocke abgegrenzt wird. Das dorsale Seitenfeld, dessen Fläche zu der des seitlichen Ventralfeldes einen nahezu rechten Winkel bildet, ist eine langgestreckte, fast ebene Facette, die oberhalb der unteren Schwimmglockenfläche ihren Abschluss findet.

Besonders scharf treten die kantigen Erhebungen und die von denselben begrenzten facettenähnlichen Felder an jungen Schwimmglocken hervor, während an ältern durch eine relativ bedeutende Verbreiterung bezeichneten Schwimmglocken die Felder stärker vorgewölbt und die Kanten abgeschwächt erscheinen.

In der Configuration sowohl des Stammes als seiner Anhänge ergeben sich keine sehr wesentlichen Abweichungen von der näher bekannten Ag. Sarsii. Auffallend sind die langen Stiele der Nährpolypen und die relativ breiten, im Einzelnen mannichfach abändernden, bald 2-, bald 3zipfligen Deckstücke (Fig. 6 a b c). Zwischen je 2 Nährpolypen erheben sich am Stamm etwa 6 bis 9 Tentakeln mit Genitalknospen, von denen die männlichen, wenn vollkommen zur Reife gelangt, fast die Grösse der Nesselknopfblasen erlangen und von einer deutlichen Mantelumhüllung umlagert sind.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Oberes Stück des der Schwimmglocken und Deckstücke beraubten Stammes von Agalmopsis Utricularia unter mässiger Lupenvergrösserung. An den Senkfäden erheben sich die grossblasigen Nesselknöpfe mit ihren 8 Endfäden.

Fig. 2. Nesselknopf unter starker Lupenvergrösserung.

Fig 3. Ein solcher circa 100fach vergrössert. Involucrum des Nesselbandes. TB terminale Blase, Ef Endfaden.

Fig. 4. a' die seitlichen Nesselkapseln am Nesselband von A. Utricularia. a'' dieselben von A. Sarsii in dem gleichen Grössenmass.

Fig. 5. Schwimmglocken von A. Utricularia. a eine der oberen Schwimmglocken von der Bauchseite, b von der Rückenseite dargestellt, c eine der unteren Schwimmglocken von der Bauchseite, d dieselbe von der unteren und ventralen Fläche, e dieselbe von der oberen und dorsalen Fläche dargestellt, f dieselbe in seitlicher Lage. Sk Seitenkante, Dk dorsale Kante, Vk' mediale Ventralkante, Vk'' seitliche Ventralkante, Uk untere Kante, Tk Transversalkante, KF keilförmiger Fortsatz, VG ventrales Radialgefäss, Z Zapfen zwischen den keilförmigen Fortsätzen, DF dorsales Seitenfeld.

Fig. 6. Kleinere und grössere Deckstücke, schwach vergrössert.

Digitized by Google

Die

Entwickelungsgeschichte der Moina rectirostris.

Zugleich ein Beitrag

zur Kenntniss der Anatomie der Phyllopoden.

Von

Dr. C. Grobben.

Privatdocent und Assistent am zoolog. Institute der Universität Wien.

Wenngleich die Cladoceren sehr häufig Gegenstand anatomischer Untersuchung gewesen sind, und die bezügliche Literatur bereits einen ansehnlichen Umfang angenommen hat, ist über die Entwickelungsgeschichte derselben wenig bekannt geworden. Allerdings gibt es eine Anzahl von Angaben über die Entwickelung der Cladoceren, doch stammen dieselben fast alle aus älterer Zeit, beziehen sich daher nur auf die Veränderungen in der äusseren Gestalt des Embryos und beginnen somit meist erst mit dem Hervorsprossen der Extremitäten. Wenn auch die Bildung des Blastoderms beschrieben wurde, — so ward doch in keinem Falle genauer auf die Furchung und Keimblätterbildung Rücksicht genommen. Es blieb daher in dieser Hinsicht eine Reihe von Fragen zu beantworten übrig, die erst durch die neueren Gesichtspunkte, welche sich in den letzten Jahren durch die embryologischen Arbeiten ergeben haben, gestellt wurden.

Uebrigens haben sich aus dem Studium der Entwickelungsgeschichte von Moina neue Ausgangspunkte auch für das Verständniss einiger Eigenthümlichkeiten im Baue der erwachsenen Cladoceren sowohl, als auch der Branchiopoden ergeben, welche, soweit ich die Literatur verfolgte, bis jetzt unbekannt oder doch wenigstens unverstanden geblieben sind. Auch diese sollen im Anhange an die Darstellung der Entwickelungsgeschichte der Moina berücksichtigt werden.

Digitized by Google

Ohne auf eine ausführliche Aufzählung alles bisher auf dem Gebiete der Entwickelungsgeschichte der Cladoceren Geleisteten eingehen zu wollen, was ich bei Besprechung der eigenen Beobachtungen thun werde, möchte ich dennoch einen kurzen Ueberblick über die Literatur vorausschicken.

Die ersten Mittheilungen über die Entwickelung der Cladoceren stammen von Jurine[1]), welcher an Daphnia pulex immerhin die gröbsten Veränderungen am Ei und Embryo beobachtete, dessen Beobachtungen jedoch trotzdem wegen der unzureichenden Hilfsmittel, mit denen sie angestellt wurden, nur mehr ein historisches Interesse beanspruchen können. Viel eingehender sind die Untersuchungen von Zaddach[2]), der hauptsächlich die Entstehung der Gliedmassen beschrieb und zuerst die Beobachtung machte, dass im Embryonalzustande der Daphnien auch ein zweites Maxillarpaar angelegt wird, welches später der Rückbildung anheimfällt. Diesen Angaben fügte später Leydig[3]) einige neue, welche auch auf die Bildung des Blastoderms Bezug nehmen, hinzu. Im Anhang an seine Studien über die Entwickelungsgeschichte der Insecten theilte Metschnikoff[4]) Einiges über die Bildung der Keimhaut bei Daphnia mit. Im Jahre 1868 beschrieb P. E. Müller[5]) die Entwickelung der Sommereier von Leptodora hyalina; zum ersten Male wurde dabei eine Häutung während des Embryonallebens festgestellt und das Vorhandensein der Ovarien in einem Stadium, wo die Schale noch nicht angelegt ist, beobachtet. Zwei Jahre darauf theilte Dohrn[6]) seine Beobachtungen über die Entwickelung der Daphnia longispina mit, welche sich auf die Beschreibung einiger Entwickelungsstadien beschränkt. Indessen ist seine Mittheilung deshalb von Werth, weil zum ersten Male ein Naupliusstadium in der Entwickelung der Cladoceren constatirt wurde. Das Vorhandensein dieses Stadiums wurde denn auch später von C. Claus[7]) nebst einigen

[1]) Histoire des Monocles. Genève 1820. pp. 112 und 113.

[2]) Untersuchungen über die Entwickelung und den Bau der Gliederthiere. Berlin 1854.

[3]) Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen 1860.

[4]) Embryologische Studien an Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XVI. 1866.

[5]) Bidrag til Cladocerernes fortplantningshistorie. Naturhistorisk Tidsskrift. 3 R. 5 B. Kjöbenhavn, 1868.

[6]) Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Arthropoden. 3. Die Schalendrüse und die embryonale Entwickelung der Daphnien. Jenaische Zeitschr. für Medic. u. Naturw. V. Bd. 1870.

[7]) Zur Kenntniss der Organisation und des feineren Baues der Daphniden und verwandter Cladoceren. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVII. Bd. 1876.

Digitized by Google

anderen entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen für Moina bestätigt.

Um die Lücke in der Kenntniss der Cladoceren auszufüllen, gleichzeitig aber theoretische Betrachtungen sind die Veranlassung zur Untersuchung der Entwickelungsgeschichte von Moina gewesen. Von der Untersuchung der Wintereier wurde von Anfang an Abstand genommen, da nicht nur die Beschaffenheit derselben, sondern auch die Bedingungen, die zu ihrer Entwickelung nöthig scheinen, für die Untersuchung wenig günstig sind. Da sich aber auch die Sommereier der meisten Cladoceren wegen ihres grossen Nahrungsdotters für das Studium der am Ei zum Ablauf gelangenden Vorgänge nicht sehr eignen, musste es mir daran gelegen sein, einer der wenigen Daphniden habhaft zu werden, welche durchsichtige Sommereier produciren. Es bot sich da Moina als ein geeignetes Object, welches ich mir in den Sommerferien während meines Aufenthaltes in meiner Vaterstadt Brünn (in Mähren) aus einem in der nächsten Nähe der Stadt gelegenen Tümpel in grosser Menge verschaffen konnte.

Die Moinaart, welche mir zur Beobachtung diente, ist Moina rectirostris Baird. Doch lieferte auch M. paradoxa Weismann[1]) Embryonen, welche in vorliegender Arbeit nur dann benutzt wurden, wenn das Material von M. rectirostris nicht ausreichte. Wo es nicht ausdrücklich bemerkt wird, ist immer von M. rectirostris die Rede.

Leider trat bald unter den Thieren eine Krankheit (ein Pilz) auf, welche mich des Materiales ganz beraubte, und ich wäre wahrscheinlich nicht im Stande gewesen, die Arbeit so bald vollenden zu können, wenn ich nicht von Herrn Prof. Brauer Schlamm mit Moinaeiern erhalten hätte. Ich fühle mich daher verpflichtet, Herrn Prof. Brauer für die gütige Ueberlassung von Schlamm an dieser Stelle meinen besten Dank zu sagen. — So konnte die Arbeit wenigstens in ihren wichtigsten Punkten vollendet werden, was im hiesigen zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute geschah. Der Sammlung des genannten Institutes entnahm ich auch die Branchiopoden, welche ich auf einige Punkte hin untersuchte, und spreche ich dem Vorstande derselben, Herrn Prof. Dr. C. Claus, für die gütigst gestattete Untersuchung auch der selteneren Phyllopoden meinen tiefgefühltesten Dank aus,

[1]) A. Gruber und A. Weismann. Ueber einige neue oder unvollkommen gekannte Daphniden. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. VII. 1877.

Digitized by Google

den ich ihm auch noch für freundliche Unterstützung mit Literatur schulde.

I. Die Entwickelungsgeschichte von Moina rectirostris.

A. Beschreibender Theil:

Ehe ich zur Darstellung der Eientwickelung schreite, will ich Einiges vorausschicken.

Was die Eierablage anbetrifft, so habe ich jedesmal, so oft ich Weibchen beim Legen beobachtete, gefunden, dass der Eiablage eine Häutung vorausgeht. Das Thier hört plötzlich auf, herumzuschwimmen, verhält sich ruhig und sogleich darauf bemerkt man, dass die Schale in der Gegend des Fornix einen Riss erhielt. Das Thier macht einige heftige Bewegungen, um sich von der alten Schale zu befreien, aus welcher es endlich durch den dorsalen Spalt herausschlüpft. Bald darauf treten die Eier aus beiden Ovarien vor der Verschlusseinrichtung des Brutraumes in diesen aus. Während der Eiablage bleibt das Thier ruhig und erst kurze Zeit nach beendetem Legegeschäft hüpft es wieder umher.[1])

Die Sommereier von Moina durchlaufen wie die aller Daphnien ihre Entwickelung in dem Brutraum, welcher durch die Rückenwand des Thieres und die Schale begrenzt wird. Bei Moina erfahren diese Theile, sowie die zum Verschlusse des Brutraumes vorhandenen Einrichtungen eine grössere Complication, welche von A. Weismann[2]) ausführlich beschrieben wurde. Als Folge dieser Differenzirungen ergibt sich eine Filtration von Blut in den Brutraum. Das Vorhandensein einer eiweissreichen Flüssigkeit in letzterem lässt sich leicht bei Zusatz von 1%iger Ueberosmiumsäure nachweisen, wodurch jene gerinnt. Auch findet man häufig an den dem Brutraum entnommenen Eiern und Embryonen diese geronnenen Eiweissklümpchen haften, welche ihre eiweissartige Natur auch durch ihr starkes Tinctionsvermögen mit Carmin bekunden.

Im Zusammenhang mit dieser Nahrungszufuhr, welche dem Sommerei während dessen Entwickelung zum Embryo zu Theil wird, ist das Ei, wenn es gelegt wird, sehr klein (0·095—0·112 Mm.), und wächst nach der Bildung der Keimblätter beträchtlich (der

[1]) Dieses Verhalten des Thieres bei der Häutung und Eiablage, sowie das Reissen der Haut in der Gegend des Fornix, finden wir auch von Jurine (l. c. p. 111 u. p. 117) trefflich für Daphnia pulex beschrieben.

[2]) Beiträge zur Naturgeschichte der Daphnoiden. Zeischrift für wiss. Zool. XXVIII. Bd. 1877.

Digitized by Google

reife Embryo misst 0·45—0·52 Mm.), so dass, wie Weismann[1]) beobachtete, das junge Thier aus dem Sommerei sogar grösser ist, als das aus dem grossen Winterei, welches keine Nahrungszufuhr von aussen erfährt.

Was die Zahl der Eier anbelangt, welche mit einem Male abgelegt werden, so schwankt dieselbe zwischen ziemlich weiten Grenzen. Ich sah im besten Falle bei Moina rectirostris 22 Eier, im schlechtesten ein einziges Ei; zwischen diesen beiden Extremen fand ich alle möglichen Zahlen. Bei Moina paradoxa beobachtete ich einmal 30 wohlentwickelte Embryonen im Brutraum.

Auch die Grösse der Eier schwankt und ist die Verschiedenheit in derselben wohl hauptsächlich auf die reichere oder weniger reiche Ausstattung mit Nahrungsmaterial zurückzuführen. Man beobachtet oft genug, dass das Fett in schlecht ausgestatteten Eiern bis auf wenige Tröpfchen ganz fehlt.

Aus der verschiedenen Grösse des Eies wird sich nun auch verstehen lassen, dass die reifen Embryonen in ihrer Grösse zwischen 0·45 — 0·52 Mm., nach Weismann sogar zwischen 0·43—0·65 Mm. Länge schwanken, sonach zuweilen klein sind, zuweilen eine bedeutende Grösse erlangen, wenn wir noch weiters in Betracht ziehen, dass die schlechter ausgestatteten Eier auch schlechter von aussen ernährt werden, indem die Ausstattung des Eies von der Beschaffenheit des Mutterthieres abhängt. Wie leicht einsichtlich, hängt die geringere oder grössere Fruchtbarkeit der Weibchen einestheils von dem Alter, anderntheils von den Ernährungsbedingungen ab. Ich beobachtete stets, dass jüngere Weibchen mehr Eier legten als alte, gutgenährte mehr als schlechtgenährte.

Wie nöthig die gehörige Versorgung der Embryonen mit Nahrung von Seite des Mutterthieres ist, beweist auch die Thatsache, dass man häufig im Brutraum Klumpen findet, welche kaum noch als degenerirte Embryonen zu erkennen sind. Offenbar hat eine plötzlich eingetretene schlechte Ernährung der Mutter die genügende Versorgung der Embryonen nicht ermöglicht, die in Folge dessen verkümmerten.

Die verschiedene Grösse der Eier und Embryonen muss ich nochmals aus einem anderen Grunde hervorheben. Es betrifft dies meine Zeichnungen, in denen die Eier verschieden gross sind, oft die nachfolgenden Stadien kleiner als die vorhergehenden.

[1]) l. c. p. 192.

Digitized by Google

Dies findet nur in Berücksichtigung der verschiedenen Grösse der Eier seine Erledigung, nachdem ja die Zeichnungen nach Präparaten verschiedenen Weibchen entnommener Eier angefertigt wurden. Dasselbe gilt für die weiteren Entwickelungsstadien, respective Schnitte durch dieselben. Die bedeutendere Grösse der von Moina paradoxa abgebildeten Schnitte hängt mit der ansehnlicheren Grösse der Embryonen zusammen.

Die Eier wurden theils frisch untersucht, theils im präparirten Zustande. Die Furchung wurde gleichfalls am frischen im Brutraum befindlichen Ei beobachtet, da ein Ei, einmal dem Brutraum entnommen, sofort quillt. Ausserdem wurden die Furchungsstadien, ebenso die Embryonen präparirt.

Die Präparation wurde so vorgenommen, dass das Weibchen mit den Eiern im Brutraum auf einen Objectträger gebracht wurde. Sodann entzog ich demselben das Wasser und betropfte es mit 1%iger Ueberosmiumsäure. Unter diesem Reagens wurde der Brutraum geöffnet und die Embryonen, die demselben entschlüpften, einige Zeit in der Osmiumlösung gelassen, dann ausgewaschen, mit Picrocarmin gefärbt, wieder ausgewaschen und in verdünntes Glycerin gelegt, das allmälig concentrirter zugesetzt wurde. Zur Untersuchung der ganzen Embryonen empfiehlt sich das Aufhellen in Glycerin. Zur Anfertigung von Schnitten jedoch wurden die Embryonen nach dem Färben durch Alkohol, der anfangs verdünnt, später immer concentrirter angewendet wurde, entwässert, sodann in absoluten Alkohol gelegt, mit Nelkenöl aufgehellt und so eingebettet. Als Einbettungsmasse verwendete ich die Calberla'sche Masse (wobei die Embryonen aus Glycerin eingelegt wurden), vor der ich jedoch einer Mischung von Wachs und Oel, die ich später ausschliesslich verwendete, den Vorzug geben muss.

Meine eigenen Beobachtungen über die Embryonalentwickelung will ich in zwei Abschnitten besprechen. Im ersten Abschnitt soll von der Furchung bis zur Trennung der in der Blastosphaera vorhandenen Organanlagen gehandelt, im zweiten die weitere Verwendung dieser Organanlagen zum Aufbau des Embryo bis zu dessen Ausschlüpfen dargestellt werden.

Erste Entwickelungsperiode.

Das Ei von Moina rectirostris (Taf. I, Fig. 1) ist, wie schon erwähnt wurde, im Momente der Ablage klein. Es misst 0·095 –0·112 Mm. Es besteht aus Protoplasma, das aber nicht

Digitized by Google

überall dieselbe Beschaffenheit zeigt. An dem Pole, welcher sich aus dem Folgenden als der animale ergeben wird, schien mir der Dotter feinkörniger zu sein als an dem entgegengesetzten. Allerdings ist der Unterschied in der Grösse der Körnchen nicht bedeutend, immerhin aber unter starker Vergrösserung bei genauerer Untersuchung bemerkbar. Im Inneren des Eies, etwas näher dem animalen Pole, liegt der Kern (fk), ausserdem aber am animalen Pole ein zapfenförmig in den Eidotter vorspringender Körper (R). Derselbe ist, von der Seite gesehen, bald mehr halbkugelig, bald mehr langgestreckt, von oben (Taf. II, Fig. 24) betrachtet, meist kreisförmig. In seiner Umgebung finden sich eine Anzahl grösserer glänzender Körnchen. Dieser Körper, welcher 0·009 Mm. misst, tingirt sich mit Carmin heftig roth wie Kernsubstanz. Ich halte ihn auch deshalb für einen Theil des Eikernes, von welchem jener sich abtrennte und an die Oberfläche rückte. Derselbe ist also, womit auch seine Lage am animalen Pole des Eies übereinstimmt, ein Richtungskörper, der sich hier nur nicht vom Ei abgetrennt hat, sondern in der Oberfläche desselben haften blieb. Die glänzenden Körnchen, die diesen vermeintlichen Richtungskörper umgeben, dürften mit der Abtrennung des Kernes an die Oberfläche mitgerissene Deutoplasmatheile sein.

Wenn ich diesen Körper als Richtungskörper anspreche, so geschieht dies auch aus dem Grunde, weil ich für denselben eine andere Deutung nicht zu geben vermag. Zum sicheren Nachweise seiner Natur als Richtungskörper wäre allerdings nöthig, die Abstammung desselben vom Eikern aus zu beobachten. Dieser Process läuft aber schon im Ovarium ab, da das eben gelegte Ei den genannten Körper immer bereits an der Oberfläche trägt.[1])

Wie bereits erwähnt und wie besonders aus den folgenden Furchungsstadien hervorgeht, haftet dieser Körper in der Eioberfläche und gibt ein gutes Mittel ab, den animalen Keimpol des Eies wenigstens in den ersten Furchungsstadien zu erkennen.

Ausserdem besitzt das Ei aber auch einen Nahrungsdotter (Fig. 1 Ndr). Derselbe besteht aus zwei verschiedenen Substanzen. Wir finden zunächst einige wenige stark glänzende, fast farblose,

[1]) Es mag nicht unerwähnt bleiben, dass Leydig (l. c. p. 145) bei den Eiern von Daphnia longispina während deren Zusammenziehungen „„einige blasse Kügelchen an dem einen Pol ausserhalb der Eischale““ auftreten sah, „„ganz vom Charakter jener unter dem Namen „Richtungsbläschen“ beschriebenen Gebilde““. Ich kann jedoch mit Rücksicht auf meine Beobachtungen bei Moina nicht umhin, zu bezweifeln, ob es sich da in der That um Richtungskörperchen handelte.

Digitized by Google

nur wenig gelblich gefärbte Kugeln, welche sich mit Osmiumsäure schwärzen und durch Nelkenöl aufgelöst werden. Ebenso verhalten sich zahlreichere kleine Körnchen, welche zwischen den sogleich zu besprechenden Kugeln liegen. Diese Reactionen gestatten den Schluss, dass diese Theile des Nahrungsdotters aus Fett bestehen. Die grössere Masse des Nahrungsdotters wird jedoch aus Kugeln verschiedener Grösse gebildet; diese sind im lebenden Ei schwach lichtbrechend und, falls das Ei gefärbt ist, die Träger der Färbung. Sie sind entweder roth, violett oder kornblau gefärbt. Diese Kugeln gerinnen auf Zusatz verdünnter Essigsäure und quellen dann auf, bräunen sich mit Ueberosmiumsäure und tingiren sich mit Carmin ziemlich intensiv. Wir haben es in diesen Kugeln somit mit einem Eiweisskörper zu thun.

Schon Leydig[1]) bemerkte, dass in den Eiern von Daphnia brachiata „der Dotter fast lediglich aus einer eiweissstoffigen Masse besteht" und „nur einige wenige kleine Fetttropfen beigemischt sind."

Ich will hier auch einschalten, dass der grosse Nahrungsdotter der Sommereier von Daphnia pulex und Sida crystallina auch aus Fett, zum grössten Theile jedoch aus einem Eiweisskörper besteht, der hier gelbgrün gefärbt ist.

Was die Anordnung des Nahrungsdotters im Ei anbelangt, so ist dieselbe wohl am besten als schalenförmig zu bezeichnen. Die Wand dieser Schale ist an der vegetativen Eiseite am dicksten und schliesst daselbst auch den grössten Theil des Fettes ein. Von da gegen die animale Eiseite hin verschmälert sich der Nahrungsdotter und ist am animalen Eipole der Dotterring unterbrochen.

Wie schon in der Einleitung einmal bemerkt wurde, sind die Eier verschieden reich mit Nahrungsdotter ausgestattet; ich sah Eier, wo das Fett bis auf einige kleine Körnchen ganz fehlte, während andere Eier einen ausserordentlichen Fettreichthum aufwiesen. In der Menge der Eiweisskugeln bemerkte ich keine bedeutenden Unterschiede, ohne dass ich deshalb behaupten wollte, dass in der That solche Schwankungen nicht vorkämen.

Nachdem das Ei in den Brutraum gelangt ist, scheidet es an der Oberfläche ein dünnes glänzendes Häutchen (Fig. 1 dh) ab, ein Dotterhäutchen, welches keine besondere Structur zeigt.

Bald darauf beginnt die Furchung. Dieselbe wird durch eine Kerntheilung eingeleitet. Der Kern theilt sich senk-

[1]) l. c. p. 171.

Digitized by Google

recht zu der Furchungsebene, welche parallel mit der Linie geht, durch welche der Eikern und Richtungskörper mit einander verbunden werden. Der Eidotter wird aber nicht durchgefurcht, sondern nur eine seichte Einschnürung an der Oberfläche des Eies bezeichnet die erste Furchungsebene, welche mit Rücksicht auf die beiden Eipole als meridional zu bezeichnen ist (Taf. I, Fig. 2). Schon bei dieser ersten Dottertheilung beginnt der Nahrungsdotter in das Centrum des Eies zu rücken, indem er sich kantenartig, besonders von unten her, wo seine Hauptmasse liegt, zwischen die beiden ersten Furchungskugeln erhebt. Der Richtungskörper bleibt an der einen Furchungskugel, und zwar nach der Zeichnung an der linkseitigen.

Die nächste Furchung (Fig. 3) geht auch meridional, aber senkrecht zur ersten Theilungsebene vor sich. Auch jetzt wird der Dotter nicht durchgefurcht, wenn auch die Furchen tiefer als in der ersten Dottertheilung greifen. Der vor der ersten Furchung peripherisch gelegene Nahrungsdotter rückt nun bei der Viertheilung des Eies ebenso wie früher in die Mitte zwischen die beiden neuen Furchungskugeln, so dass dieses Stadium von einem der beiden Pole betrachtet denselben in Kreuzform im Ei angeordnet zeigt (Fig. 4). Auch noch in diesem Stadium kann man deutlich beobachten, dass der Nahrungsdotter mit seinem grössten Theile der vegetativen Eihälfte angehört. Indem der letztere aber schon jetzt zum grössten Theile in das Centrum des Eies gerückt ist, verschwindet mit der nächsten Furchung diese polare Anordnung des Deutoplasmas.

Während bis jetzt zwischen den vier Furchungskugeln kein merklicher Grössenunterschied besteht, beginnt mit der nächsten Furchung sich ein solcher zwischen den Producten derselben auffallend zu documentiren. Es theilt sich vor Allem diejenige von den vier Furchungskugeln, welcher der Richtungskörper angehört, und zwar in einer äquatorialen Ebene (Fig. 5). Die beiden Endproducte dieser Furchung sind jedoch an Grösse sehr verschieden; die obere, dem animalen Keimpole des Eies zu gelegene Furchungskugel, welche auch den Richtungskörper enthält, ist klein, die untere dagegen etwa dreimal grösser. Bald darauf theilen sich in derselben Ebene auch die übrigen drei Furchungskugeln, aber in zwei ziemlich gleich grosse Abschnitte. Während dieser Furchung ist der Bildungsdotter bereits ganz in der Peripherie angelangt; er umschliesst eine Höhle, welche von dem central-

Digitized by Google

wärts gerückten Nahrungsdotter erfüllt ist, der nur mehr kleine Fortsätze zwischen die Furchungskugeln entsendet.

Die Furchung des Moina-Eies ist somit unter die superficiale (E. Haeckel) einzuordnen. Es ist nicht richtig, wenn Metschnikoff[1]) für die Daphniden eine totale Segmentation des Dotters angibt; auch bei Daphnia pulex, wo ich die Eier nach der Ablage bis zum ersten Auftreten der Blastodermzellen in der Eiperipherie beobachtete, konnte ich von einer totalen Furchung ebenso wenig sehen, wie bei Moina; die Furchung ist offenbar auch hier superficial. — Schon Leydig[2]) hat bei Moina ganz richtig beobachtet, dass der centrale Theil des Eies „von der Furchung unberührt bleibt". Eine ungleichmässige Furchung sah der eben genannte Forscher bei den Eiern von Polyphemus.

Die Kerne der Furchungszellen sind Abkömmlinge des Keimbläschens, eine Thatsache, die Metschnikoff zuerst constatirt zu haben, das Verdienst hat.

Es theilt sich sodann jede der sieben grossen Furchungskugeln in einer meridionalen Ebene in zwei gleichgrosse Theile; dabei schreiten die der animalen Eiseite, wenn auch um ein Geringes, voran, wie aus der Fig. 6 auf der ersten Tafel erhellt. Die kleine Furchungskugel, welche den Richtungskörper enthält, theilt sich bald darauf äquatorial in zwei gleich grosse Kugeln. Mit dieser Theilung verschwindet der Richtungskörper von der Oberfläche des Eies, da er offenbar in die Tiefe der oberen Furchungskugel gelangt. Es folgen nun die anderen 14 Furchungskugeln nach, sich in einer Aequatorialebene zu theilen, wobei wieder die der animalen Seite voranschreiten (Fig. 7). Betrachten wir das Ei nach dieser letzten Furchung von der vegetativen Seite aus (Fig. 8), so bemerken wir 17 Zellen. Von diesen fällt sofort die in der Mitte gelegene (g) durch ihren grobkörnigen Inhalt auf; der Kern dieser Zelle ist gross und enthält neben einem grossen einige kleinere Kernkörper. Die unter dieser Zelle gelegene (en) zeigt eine Kernspindel; ihr Inhalt ist feinkörnig, ebenso der der übrigen Zellen, welche uns mit zahlreichen kleinen Kernkörpern versehene Kerne zeigen, die in Grösse dem Kerne der centralen Zelle nachstehen.

---

[1]) Embryologische Studien an Insecten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XVI. 1866. p. 484.

[2]) Naturgeschichte der Daphniden. p. 172.

Digitized by Google

Die grobkörnige, central gelegene Zelle liefert, wie ich schon jetzt erwähnen will, die Geschlechtsorgane; mit Rücksicht darauf bezeichne ich sie als Genitalzelle. Was die anderen Zellen anbelangt, so muss ich mit Hinzuziehung der folgenden Furchungsstadien und in Anbetracht der Constanz, in der ich diese eine Spindel nach dieser Furchung beobachtete, diejenige Zelle, welche die Kernspindel enthält, als die Entodermzelle in Anspruch nehmen. Der Einwurf, dass die Kernspindel eine noch zur letzten Furchung gehörige sei, fällt hinweg durch die Beobachtung, dass die Zahl der Zellen, welche sich aus der letzten Furchung ergab, vollständig ist, wenn die mit der Kernspindel versehene Zelle als eine Furchungskugel dem Alter nach gleichstehend mit den übrigen Furchungskugeln angesehen wird. Was die Randzellen anbelangt, welche um die Genitalzelle herumliegen, so ist nach den späteren Stadien wohl mit Sicherheit zu schliessen, dass sie Mesodermtheile enthalten. Ob alle oder wie viele von diesen Zellen Theile des späteren Mesoderms enthalten, vermag ich nicht zu sagen, ebensowenig, als ich anzugeben vermag, von welcher Furchungskugel die Genitalzelle abstammt, wenn es mir auch wahrscheinlich scheint, dass sie mit der Entodermzelle eine Furchungskugel bildete. Die übrigen Zellen und diejenigen Theile der Randzellen, welche nicht Mesoderm sind, stellen uns das Ectoderm dar.

Wir finden somit in diesem Stadium bereits die Genitalanlage getrennt, überdies eine Zelle, welche höchst wahrscheinlich das Entoderm liefert.

Sämmtliche Zellen fahren fort sich zu theilen. Von grösserem Interesse ist jedoch diejenige Seite des Eies, an welcher das Entoderm liegt, weshalb ich auch diese immer abgebildet habe.

Betrachten wir das nächstfolgende Stadium (Fig. 9), so finden wir sämmtliche Zellen abermals in zwei getheilt, nur die Genitalzelle und die Abkömmlinge der Entodermzelle noch in Theilung. Schon in diesem Stadium spricht sich deutlich die bilaterale Symmetrie am Ei aus, welche man auch im vorhergehenden Stadium nachweisen kann und die sich mit den folgenden Stadien immer deutlicher ausprägt.

Im folgenden Stadium (Fig. 10) stellt sich das Entoderm aus 8 Zellen gebildet dar; die Entodermzellen sind von jetzt an leicht an ihren Kernen zu erkennen, welche kleiner als die der Ectodermzellen sind und im Innern zahlreiche, aber kleine Kernkörperchen besitzen. — Während die übrigen Zellen sich getheilt haben, sind die Genitalzellen ungetheilt geblieben. Ich kann hier

Digitized by Google

nicht verschweigen, dass es möglich ist, dass schon in diesem Stadium die Randzellen, welche um die Genitalzellen liegen, ausschliesslich Mesoderm enthalten, so dass wir schon jetzt alle Keimblätter getrennt in der Keimblase fänden.

Nach abermaliger Theilung (Fig. 11) besteht das Entoderm aus 16 Zellen, die Genitalzellen haben sich gleichfalls getheilt, so dass sie jetzt in der Vierzahl vorhanden sind.

Im nächstfolgenden Stadium (Fig. 12) besteht das Entoderm aus 32 Zellen. Die Genitalzellen sind noch in der Vierzahl vorhanden. Die zwölf Zellen (ms), welche die Genitalzellen bogenförmig umstehen, stellen, wie aus dem Folgenden sich ergeben wird, die Anlage des Mesoderms dar. Alle übrigen Zellen gehören dem Ectoderm an; doch sind nicht alle Zellen desselben gleich gross, sondern an der Rückenseite, und zwar dem späteren vorderen Körperende finden wir eine Anzahl grösserer, welche gleichfalls bilateral-symmetrisch angeordnet sind und aus denen die Scheitelplatte sich differenzirt.

In diesem Stadium erfolgt die örtliche Trennung der Keimblätter. Es ist dasselbe daher nach der Begriffsbestimmung C. Rabl's[1]) als Blastosphaera zu bezeichnen.

Bereits in der Blastosphaera finden wir somit nicht nur alle Keimblätter, sondern auch die Geschlechtsorgane angelegt, und die Scheitelplatte in ihrer Lage und Form angedeutet.

Es können indessen in der Ausbildung der Genitalanlage und Scheitelplatte kleine Unregelmässigkeiten vorkommen, insofern, als die Genitalzellen sich abermals in Theilung befinden können, und die Scheitelplatte mehr oder minder stark in ihrer späteren Form schon in der Blastosphaera entwickelt sein kann.

Nun rücken zuerst die, wenigstens in dem abgebildeten Falle, zwölf Randzellen, welche in einem Bogen die Genitalzellen umgeben, in die Tiefe (Fig. 12 ms). Sie liefern das Mesoderm. Ich sah immer nur diese einzige Reihe von Zellen die Anlage des mittleren Keimblattes bilden. Gleich darauf stülpt sich das Entoderm ein, womit das Ei in das Gastrulastadium getreten ist.

Von der Bauchseite betrachtet, zeigt die Gastrula (Taf. II, Fig. 14) den Gastrulamund weit offen, von längsovaler Form, in der Tiefe das Entoderm. Vor dem Entoderm liegen, den Gastrulamund vorn begrenzend, die vier Genitalzellen und unter diesen in

[1]) Ueber die Entwickelungsgeschichte der Malermuschel. Jenaische Zeitschr. Bd. X. p. 325.

Digitized by Google

einem Bogen um das Entoderm das Mesoderm, welches bereits aus zahlreichen Zellen besteht. Auf der Rückenseite der Gastrula (Fig. 15) tritt uns eine Gruppe grosser Zellen in bilateral-symmetrischer Anordnung entgegen. Jede dieser Zellen besitzt einen grossen Kern mit einem einzigen grossen Kernkörperchen. Diese Zellgruppe ist die Scheitelplatte, die Anlage des oberen Schlundganglions. Schon im vorhergehenden Stadium konnte sie in ihrer Lage und allgemeinen Form erkannt werden, tritt aber deutlich erst jetzt hervor.

Ein optischer Schnitt durch die Gastrula (Fig. 13) zeigt das sich einstülpende Entoderm aus hohen Cylinderzellen gebildet; hinten geht es in das Ectoderm über; vorn stossen zwei Genitalzellen an dasselbe. Unterhalb dieser liegen fünf Zellen, welche dem Mesoderm angehören. Unter den Ectodermzellen tritt dem Mesoderm gegenüber eine Anzahl durch ihre bedeutendere Höhe und grossen Kerne, welche je einen grossen Kernkörper enthalten, hervor. Diese Zellgruppe ist der Querschnitt durch die Scheitelplatte. In der Furchungshöhle liegt der Nahrungsdotter, der sich in Folge der Präparation etwas von den Zellen des Blastoderms zurückgezogen hat.

Der Gastrulamund schliesst sich wahrscheinlich vollständig; bald darauf rücken die acht Genitalzellen, welche durch Theilung aus den vieren hervorgegangen sind, in die Tiefe und legen sich unter das Entoderm.

Betreffs des Nahrungsdotters will ich noch hervorheben, dass, nachdem derselbe vollkommen im Inneren der Keimblase sich befindet, die zahlreichen Fettkügelchen desselben fast alle zu einer einzigen grossen Kugel zusammenfliessen, welche an die centrale grosse Fettkugel der Eier von Daphnia pulex und Sida erinnert. (Vgl. Fig. 18 u. f. cftt.)

Mit dem in die Tiefe rücken der Genitalzellen ist die erste Entwickelungsperiode zu Ende.

Ich muss jedoch zum Schlusse erwähnen, dass ich nicht sicher bin, ob die Orientirung, welche ich den Stadien von Fig. 8—13 gegeben habe, die richtige ist. Ich konnte nicht mit voller Sicherheit entscheiden, ob das Mesoderm am vorderen Rande des Gastrulamundes entsteht, da es unmöglich ist, in den betreffenden Stadien Rücken und Bauch sicher zu unterscheiden. Manche Präparate liessen in mir den Gedanken aufkommen, dass das Mesoderm möglicherweise am hinteren Rande des Gastrulamundes entsteht. Unterstützt wurde dieser Gedanke dadurch, dass ich

Digitized by Google

bei einer Branchipuslarve, der einzigen, welche ich fand, jederseits am Ende des Mesodermstreifens eine grössere Zelle beobachtete (Taf. V, Fig. 55 msz), wodurch es höchst wahrscheinlich wird, dass bei Branchipus das Mesoderm in Form zweier Zellen angelegt wird, die, nach den Anneliden zu schliessen, am hinteren Rande des Gastrulamundes gelegen sind.

Eine Beobachtung am lebenden Objecte, wie sie zur Entscheidung dieser Frage bei Moina nothwendig wäre, ist wegen der Lage der Eier im Brutraum nicht gut möglich. Ich habe daher, weil bei Moina die Frage betreffs des Ortes der Entstehung des Mesoderms nicht zum Austrag gebracht werden konnte, die Entwickelungsstadien in Uebereinstimmung mit den bisherigen Beobachtungen bei Arthropoden orientirt, und verschiebe es, bei einem günstigeren Objecte die schwebende Frage zu beantworten.

Zweite Entwickelungsperiode.

Wir haben erfahren, dass es unmöglich ist, Bauch und Rücken an der Gastrula zu unterscheiden. Von der Entscheidung dieser Frage hing nicht nur die Entstehung des Mesoderms am hinteren oder vorderen Rand des Gastrulamundes ab, sondern weiter noch, dass im ersteren Fall das Mesoderm nach vorn zu das Entoderm umwachsend die Mesodermgebilde des Kopfes liefert, während nach hinten zu es den Mesodermstreifen zur Anlage der Segmente bildet, im letzteren Falle dagegen theilweise nach vorn wächst, und, nach hinten das Entoderm umwachsend, den Mesodermstreifen für die Segmentbildung liefert.

Ich erwähne dies nur deshalb so ausführlich, um zu zeigen, dass das Endresultat dasselbe bleibt, ob das Mesoderm vorn oder hinten am Gastrulamund entsteht, so dass aus dem nun zu beschreibenden Stadium, an welchem Bauch und Rücken leicht unterschieden werden können, nichts für den Ort der Entstehung des mittleren Keimblattes gefolgert werden kann.

Bis jetzt hat das Ei nicht an Grösse zugenommen; von nun an beginnt es jedoch zu wachsen. Hiebei kommt sowohl der Nahrungsdotter des Eies als Nahrungsmaterial in Betracht, als ganz besonders die an Eiweiss reiche Flüssigkeit, welche vom Mutterthier in den Brutraum filtrirt wird.

Die äussere Gestalt des nächsten Entwickelungsstadiums (Taf. II, Fig. 18) ist im Ganzen ellipsoidisch, wobei die Längsaxe des Körpers mit der des Ellipsoids zusammenfällt; die Bauchseite ist etwas abgeflacht und besitzt in der Mitte eine seichte Ver-

Digitized by Google

tiefung. An dieser Stelle entsteht die spätere Mundöffnung. Konnte im vorigen Stadium nicht entschieden werden, ob der Gastrulamund sich vollkommen schliesst, ob also die definitive Mundöffnung aus dem Gastrulamund hervorgeht, so kann doch viel sicherer behauptet werden, dass der definitive Mund an dem Ort entsteht, wo sich der Gastrulamund schliesst. Eine Stütze für diese Angabe findet sich darin, dass das Entoderm, welches man jetzt nur an den etwas grösseren Kernen erkennen kann, an dieser tiefsten Stelle sein vorderes Ende erreicht (Fig. 16 m). Von hier erstreckt sich das Entoderm, etwas breiter werdend, gegen hinten bis zur Umbiegungsstelle der Bauchseite des Embryos in die Hinterseite.

Was die Scheitelplatte anbelangt, so hat diese ihr Aussehen verändert (Fig. 17). Von den grossen Zellen, welche dieselbe zusammengesetzt haben, behielten nur die am meisten lateral gelegenen ihre ursprüngliche Grösse bei. Diese finden wir in zwei concentrischen Kreisbogen um einige kleinere nach vorn zu gelegene Zellen angeordnet. Die übrigen Zellen der Scheitelplatte haben sich getheilt und aus ihnen sind die zwischen den beiden aus grossen Zellen bestehenden Gruppen sowie die innerhalb der letzteren gelegenen kleinen Zellen hervorgegangen.

Aber auch die übrigen Zellen des Ectoderms sind nicht gleich geblieben; die an der Bauchseite und dem Hinterende des Embryos haben eine ansehnliche Höhe erreicht, während die auf der Rückenseite niedrig sind (Fig. 18).

Am lebhaftesten haben sich die Zellen des Mesoderms vermehrt; in Folge dessen ist dasselbe nicht nur nach vorn bis unter die Scheitelplatte hin gewachsen, sondern erstreckt sich auch seitlich über die ganze Bauchseite zu Seiten des Entoderms und nach hinten bis auf den Anfang des Rückens. Die Zellen desselben nehmen, wie aus Fig. 16 hervorgeht, von vorn nach hinten successive an Grösse zu und sind am Hinterende am grössten.

Die Genitalzellen liegen unterhalb des Entoderms; sie bilden eine bilateral-symmetrische Zellenplatte, welche auch in den späteren Stadien diese Stelle innehält.

Bald tritt am Embryo die erste Einfurchung auf, wodurch derselbe in zwei Abschnitte zerfällt (Fig. 19). Der vordere Abschnitt wird zum Kopfsegment, der hintere stellt die Anlage des Rumpfes dar. An dem Kopfsegment wächst jederseits oberhalb der Einschnürung ein ohrförmiger Fortsatz hervor, welcher die Anlage der zweiten Antenne darstellt (a''). Zwischen den beiden

Digitized by Google

Antennen, etwas nach vorn, liegt eine kleine Einsenkung, der Mund (m). Die Scheitelplatte (schp) ist, verglichen mit dem vorigen Stadium, unverändert geblieben; auch am Entoderm zeigt sich keine wesentliche Veränderung. Das Mesoderm hat sich weiter über die Darmanlage (en) hinaus erstreckt und reicht mit den hintersten Zellen bis auf die Rückenseite hinüber (Fig. 20). Am Ende des Mesoderms, welches uns den Mesodermstreifen [1]) darstellt, findet sich eine Gruppe von grösseren Zellen, die wahrscheinlich Reste der ersten Mesodermzellen sind und als das Ende des Mesodermstreifens das Längenwachsthum desselben besorgen. Die bilaterale Symmetrie des Mesoderms, welche schon bei der ersten Anlage dieses Keimblattes hervortrat, prägt sich von jetzt an auch äusserlich am Rumpfe des Embryos aus.

Besieht man nämlich den Embryo von der Bauchseite, so fällt in der Mittellinie längs der ganzen Ventralseite eine Reihe von Ectodermzellen durch ihre Anordnung in einer Linie auf. Rechts und links von dieser mittleren Zellreihe liegen noch je eine parallel laufende, während sonst im Ectoderm eine reihenförmige Anordnung der Elemente nicht zu bemerken ist. Diese reihenförmige Anordnung der mittleren drei Zellreihen halte ich für den Ausdruck eines rechts und links streng bilateral-symmetrischen Wachsthumes besonders des mittleren Keimblattes, welches, wie C. Rabl [2]) zuerst betonte, der Träger der bilateralen Symmetrie ist. Die mediane Zellreihe ist auch die erste Andeutung der später auftretenden mittleren Furche, der „Primitivfurche" (Hatschek [3]), (vergl. Taf. V, Fig. 43 F), zu deren Seiten rechts und links niedere Wülste, die „Primitivwülste", sich befinden.

Die Genitalanlage ist auch ein wenig gewachsen und bildet eine im Ganzen dreieckige Zellplatte. Die Grenzen zwischen den Zellen derselben sind, wenigstens an manchen Präparaten, deutlich zu erkennen, während sie später nicht zu beobachten sind.

Schon Ed. van Beneden [4]) hob bei den Crustaceen einen

[1]) Diese Bezeichnung hat Hatschek (Studien über Entwickelungsgeschichte der Anneliden. Arbeiten aus dem zool. Inst. zu Wien. I. Bd. Wien, 1878) zuerst angewendet.

[2]) Ueber die Entwickelungsgeschichte der Malermuschel. Jenaische Zeitschr. Bd. X. 1876.

[3]) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Lepidopteren. Jenaische Zeitsch. Bd. XI. 1877. p. 8.

[4]) Recherches sur l'Embryogénie des Crustacés. II. Développement des Mysis. Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique. 2. sér. t. XXVIII. p. 239 besonders aber in

Digitized by Google

aus zwei Segmenten, Kopfsegment und Schwanzsegment, bestehenden Entwickelungszustand als erste Embryonalform hervor. Van Beneden betonte die Wichtigkeit dieses Stadiums, indem er dasselbe der ersten Larvenform der Würmer homolog setzte. Indessen müssen wir schon ein früheres Stadium mit der ersten Larvenform der Anneliden homologisiren, wie später gezeigt werden wird. Uebrigens hat van Beneden die Grenze zwischen Kopfsegment und Schwanzsegment nicht richtig gezogen. Als „sillon primordial" bezeichnet van Beneden eine Furche oberhalb der ersten Antenne, welche nur den vordersten Theil des Embryos abgrenzt. Diese Furche entspricht aber nicht der ersten Segmentfurche, sondern bezeichnet wahrscheinlich nur den Theil, welcher die Scheitelplatte trägt.

Der hintere Abschnitt dieses zweisegmentigen Embryos wächst nun in die Länge und bringt an seinem vorderen Ende ein neues Segment zur Abschnürung, an dem auch ein Gliedmassenpaar, die Mandibel (mdb), sich anlegt. Damit ist der Embryo in das Naupliusstadium getreten (Fig. 21—23).

Es sind indessen nicht nur die zweiten Antennen (a'') gewachsen und haben sich am Ende in zwei Aeste gespalten, sondern es hat sich auch an der Aussenseite der Scheitelplatte ein kleiner Höcker gebildet, die Anlage der ersten Antenne (a'). Sowohl die beiden Antennen als die Mandibel wachsen von innen nach aussen, eine Eigenthümlichkeit, deren regelmässige Giltigkeit für alle Crustaceen Ed. van Beneden [1]) hervorgehoben hat. Ich sehe mich hier, wenigstens für die Mandibel, das Wachsthum von innen nach aussen hervorzuheben noch aus einem anderen Grunde bemüssigt. Mit der eben erwähnten Anlage der Mandibel charakterisirt sich dieselbe auch bei den Cladoceren [2]) in ihrer ersten Form als Schwimmbein, und wie ich schon hier erwähnen will, entwickelt sich die Kaulade erst später an der Innenseite des Beins, welches als Taster einige Zeit während des Embryonallebens nachweisbar ist. — Ich brauche hier wohl nicht hervorzuheben, dass sich an der Bildung aller Gliedmassen sowohl das Ectoderm als das Mesoderm betheiligen.

III. Développement de l'oeuf et de l'embryon des Sacculines. ibid. t. XXIX. p. 105—106. — IV. Développement des genres Anchorella, Lerneopoda, Brachiella et Hessia. ibid. t. XXIX. p. 233—234.

[1]) a. a. O. II. p. 242.

[2]) Auch bei Daphnia pulex und Sida crystallina wächst die Mandibelanlage von innen nach aussen.

Digitized by Google

Zwischen beiden hinteren Antennen hat sich der Oesophagus (oes) von der Mundöffnung aus dem äusseren Keimblatte zu bilden begonnen. Er ist jedoch noch kurz und stösst blindgeschlossen an das Entoderm.

Von den übrigen Ectodermgebilden erscheint die Scheitelplatte nicht viel verändert, ist nur ein wenig in die Länge gestreckt, besteht jedoch noch immer aus einer einzigen Zellschichte. In Folge des stärkeren Wachsthums der Bauchseite ist der Embryo dorsalwärts gekrümmt. An der Ventralseite ist auch das Ectoderm bedeutend höher als auf dem Rücken und zeigt die bedeutendste Höhe über dem Ende des Keimstreifens, wo offenbar das lebhafteste Wachsthum stattfindet (Fig. 22). Auch die reihenförmige Anordnung der medianen, vorn in einer seichten Rinne gelegenen drei Zellreihen an der Bauchseite tritt in diesem Stadium deutlicher hervor.

Vom Keimstreifen ist nur zu bemerken, dass seine Zellen an Grösse von vorn nach hinten zunehmen und am Ende wieder die aus grossen Zellen gebildete Gruppe nachweisbar ist (Taf. V, Fig. 54 mse). An Schnitten und auch bei genauerer Untersuchung der Embryonen in toto findet man einige Mesodermzellen, welche den Nahrungsdotter durchwachsen. Sie sind zumeist auf der Dorsalseite des Embryos gelegen und werden zum Fettkörper des Thieres (Taf. V, Fig. 42, 43, 47, 49 fz).

Das Entoderm (en), die Anlage des Mitteldarmes, hält nicht gleichen Schritt mit dem Längenwachsthum des Embryos. Es reicht von dem Ende des Oesophagus bis zur Genitalanlage, so dass wir an Querschnitten durch das Hinterende des Nauplius nur Ectoderm und Mesoderm treffen (Taf. V, Fig. 42). Ein Lumen ist im Mitteldarm an Querschnitten nicht nachzuweisen. Die Wand desselben wird nur aus wenigen Zellen, die bereits eine radiäre Anordnung erkennen lassen, gebildet (Taf. V, Fig. 43 en).

Das Vorhandensein eines Naupliusstadiums in der Entwickelung der Daphniden wurde zuerst von Dohrn[1]) festgestellt. Später bestätigte C. Claus[2]) diese Angabe. P. E. Müller[3]) sah in einem späteren Stadium den Embryo von einer Haut umhüllt, welche er als verschieden von der Eihaut anzusehen nicht ansteht. Dohrn machte zuerst darauf aufmerksam, dass bei

[1]) Die Schalendrüse und die embryonale Entwicklung der Daphnien etc. p. 284.

[2]) Zur Kenntniss der Organisation und des feineren Baues der Daphniden etc. p. 398.

[3]) l. c. p. 347.

Digitized by Google

Daphnia longispina im Naupliusstadium diese neue Cuticula angelegt, die Eihaut gesprengt wird und der Embryo in der Naupliushaut die weitere Entwickelung durchläuft. Ich habe mich von der Richtigkeit dieser Angabe Dohrn's nach eigenen Beobachtungen an Sida und Daphnia pulex überzeugt. Indess bei Moina gelang es mir nicht, eine solche Häutung zu beobachten. Es scheint hier die Eihaut den Embryo bis zum Ende der Embryonalentwickelung zu umgeben, im Naupliusstadium sich nur eine äusserst zarte, sich nicht als Cuticula abhebende Grenzschichte zu entwickeln. Diese Abweichung von den übrigen Daphniden findet vielleicht ihre Erklärung in den Bedingungen, unter denen das Ei von Moina die Embryonalentwickelung durchmacht. Es schwimmt, wie schon erwähnt, in Eiweiss. Die Eihaut wird dadurch wahrscheinlich nicht so spröde, sondern bleibt dehnbar, wird daher mit dem Wachsthum des Embryos nicht gesprengt. Würde nun noch eine zweite Cuticula unter derselben angelegt, so könnte dem Embryo nicht so leicht das Eiweiss zugeführt werden; es scheint daher die Naupliushaut unterdrückt 1. in Folge des Nachtheiles, der dem Embryo durch mangelhafte Eiweisszufuhr erwüchse; 2. weil möglicherweise schon der stete Contact des Embryos mit der eiweissreichen Flüssigkeit des Brutraumes eine solche Cuticularbildung unterdrückte.

Mit der weiteren Ausbildung des Embryos finden wir, dass von vorn nach hinten zunächst die beiden Maxillarsegmente, dann die des Thorax angelegt werden. Ich gehe, da sonst grössere Veränderungen am Embryo nicht zu bemerken sind, zu einem Stadium über, in dem schon zwei Brustsegmente angelegt sind. Ein Embryo in diesem Entwickelungszustand (Taf. III, Fig. 25—26) zeigt die erste Antenne bereits ansehnlich entwickelt, ebenso die zweite Antenne, welche mit ihren beiden Endästen ziemlich weit nach hinten reicht; auch die Mandibel ist stark gewachsen und beinförmig gestaltet. Von den Maxillen ist noch keine angelegt, obgleich die betreffenden Segmente vorhanden sind. Hinter den Maxillarsegmenten (mxr) folgen zwei Thoracalsegmente mit kleinen Anlagen der zugehörigen Beinpaare (f' u. f''), welche als breite Querwülste hervorwachsen. Schon Zaddach[1]) hat ausführlich die Entstehungsweise der Schwimmfüsse der Daphnien beschrieben. Hinter diesen beiden Segmenten findet sich ein drittes angelegt, ist jedoch noch nicht deutlich vom Endsegmente abgesetzt.

[1]) l. c. p. 76.

Digitized by Google

Was die Bildungen des Ectoderms anbelangt, so ist zunächst von der Scheitelplatte hervorzuheben, dass sie sich nach der Tiefe zu verdicken begonnen hat; sie besteht in diesem Stadium aus zwei Zellschichten (Fig. 25 schp). Ueberdies scheint sich dieselbe etwas nach hinten ausgedehnt zu haben. Lateralwärts zeigt sie eine leichte Einschnürung, wodurch sie in zwei Abschnitte zerfällt.

Der Oesophagus ist länger geworden, endet aber noch immer blindgeschlossen.

Der an denselben stossende, aus dem Entoderm hervorgegangene Mitteldarm (en) hat bereits eine deutlich cylindrische Form; er erstreckt sich jedoch kaum über die Genitalanlage hinaus. Die Stelle, wo der Enddarm entsteht, ist durch eine seichte Vertiefung am hinteren Körperende angedeutet (Fig. 26 af).

Die Genitalanlage, welche zwischen zweites Maxillar- und erstes Thoracalsegment zu liegen kommt, hat ihre dreieckige Form, welche sie früher besessen hatte, aufgegeben, sich quer gestreckt, und zeigt in der Mitte eine Einschnürung (Fig. 25 g). Diese letztere bezeichnet den Beginn zur Theilung der unpaaren Genitalanlage in zwei symmetrisch gelagerte Hälften.

Im nächstfolgenden Stadium, welches ich beschreiben will, sind vier Thoracalfüsse angelegt (Taf. III, Fig. 27—28). Der Embryo ist in Folge des stärkeren Wachsthums der Bauchseite dorsalwärts gekrümmt. Betreffend die Gliedmassen, so hat die erste Antenne durch eine sanfte Einschnürung sich etwas deutlicher vom Kopfe abgesetzt; die zweite Antenne ist stark gewachsen und reicht bis zum ersten Thoracalsegmente. An ihrem Stamm ist an der Aussenseite ein Höcker (Fig. 27 t) aufgetreten, welchen ich nur mit der Entwickelung der am erwachsenen Thiere an gleicher Stelle befindlichen Tastborsten in Verbindung bringen kann. Die Mandibel hat die Form eines kleinen Beines, welches in gleicher Flucht mit der zweiten Antenne liegt. In keinem Stadium tritt die Anlage der Mandibel als Bein (Schwimmfuss) so klar wie in dem eben besprochenen hervor.

Die beiden Maxillarsegmente, welche in eine Region vereint sind, haben noch keine Segmentanhänge. Dagegen sind vier Thoracalfüsse als breite Querwülste angelegt, das vierte (f^{IV}) erst schwach entwickelt.

Wir haben schon im vorigen Stadium gesehen, dass die Scheitelplatte seitlich eine leichte Einschnürung zeigte, in Folge dessen sie in zwei Abschnitte zerfiel. Dies tritt jetzt noch deutlicher hervor, zumal sich auch an zwei Stellen, entsprechend diesen

Digitized by Google

beiden Abtheilungen, die Scheitelplatte stärker verdickt. Aus dem vorderen Abschnitte (Fig. 28 gh') geht das Gehirn hervor, aus dem hinteren (gh'') die Retina des zusammengesetzten Auges (secundärer Hirntheil). Die Hirnhälften beider Seiten sind von einander getrennt und bleiben es lange. Auch hat sich, nach dem folgenden Stadium zu schliessen, schon die Schlundcommissur zu entwickeln begonnen; selbe ist eine Verdickung des Ectoderms, welche am Gehirn beginnt und sich rechts und links zu Seiten des Mundes herabzieht, um sich in den Bauchstrang fortzusetzen. Wie weit dieser reicht, habe ich an Schnitten nicht genauer untersuchen können, da ich von diesem Stadium wenig Material hatte. Ich will daher beim nächsten Stadium das Nervensystem besprechen.

Von den übrigen Bildungen, die aus dem Ectoderm entstehen, ist noch zu erwähnen, dass der Oesophagus sich etwas verlängert hat. Oberhalb der Mundöffnung zeigt sich ein medianer Wulst, die Anlage der Oberlippe (ob). Der After und Enddarm sind deutlicher als im vorhergehenden Stadium durch eine kleine Vertiefung am hinteren mehr dorsal gelegenen Körperende bezeichnet. Oberhalb des Afters befindet sich eine Gruppe sehr hoher Zellen, welche gleichfalls eine Vertiefung umgeben; diese ist die erste Anlage der grossen hinteren Fühlborsten (Fig. 28 hf).

Auch die Schale (sch) tritt in ihren ersten Anfängen in diesem Stadium auf. Von vorn betrachtet, erscheint sie als kleine flache Ausbreitung nach rechts und links, eine Duplicatur des Rückenintegu ments in der Maxillarregion. Von der Seite gesehen zeigt sie sich als eine Hervorwölbung, welche aus höheren Zellen gebildet ist.

Das Entoderm, der Mitteldarm, welches in dem vorhergehenden Stadium noch bis zur Genitalanlage reichte, ist längs der Bauchseite bis zum hinteren Körperende gewachsen.

Die Genitalanlage ist bereits paarig geworden, indem die schon früher angedeutete Trennung der unpaaren Anlage zu Stande kam. Die beiden Geschlechtsorgane nehmen nicht mehr die Bauchseite ein, sondern sind in die Seiten des Embryos gerückt.

Die auffallenderen Veränderungen, welche im folgenden Entwickelungsstadium (Taf. III, Fig. 29) auftreten, betreffen zunächst die Schale. Diese, eine Duplicatur der Maxillargegend, ist deutlich paarig angelegt, wie schon C. Claus[1]) erkannt hat.

Was die Extremitäten anbelangt, so ist hervorzuheben, dass an der Innenseite der Mandibeln der Kauladen hervorzusprossen

[1]) l. c. p. 399.

Digitized by Google

beginnt; auch ist die erste Maxille (mx^1) als kleiner Höcker angelegt. An den vier vorderen Thoracalfüssen tritt eine Differenzirung in den Aussenast (e) und Innenast (fi), sowie das Branchialsäckchen (br) ein, welche sich im folgenden Stadium deutlicher ausprägt. Das fünfte Beinpaar (f^V) ist erst angelegt.

In diesem Stadium finden wir ausser dem Gehirn die Schlundcommissur weit entwickelt. An einem Querschnitte (Taf. V, Fig. 49)[1], welcher gerade durch den Mund geht und auch den Oesophagus (oes) in seiner ganzen Länge getroffen hat, erkennt man die Schlundcommissuren als ansehnliche Verdickungen des Ectoderms (sc). Es ist aber auch schon der Bauchstrang angelegt. Dieser bildet sich als Fortsetzung der Schlundcommissuren aus zwei Verdickungen des Ectoderms in den Primitivwülsten, welche nahe aneinander in der Mittellinie des Bauches herablaufen. Aus diesen Verdickungen gehen die „Seitenstränge" (Hatschek[2]) hervor. Von den beiden Primitivwülsten begrenzt, findet sich in der Medianlinie eine Furche, die „Primitivfurche", welche als seichte Vertiefung schon in den vorhergehenden Stadien nachweisbar war. Die Verdickungen in den Primitivwülsten stehen durch die Schlundcommissur mit dem Gehirn in Zusammenhang. Dieses letztere besteht aus zwei getrennten Hälften. Eine Ablösung desselben von der Haut hat nicht stattgefunden.

Von den übrigen Organen will ich nur erwähnen, dass der Enddarm schon gebildet ist.

Der Embryo im nächstfolgenden Entwickelungszustand (Taf. III, Fig. 30—32) ist stark dorsalwärts gekrümmt. Die besonders im vorletzten Stadium vorhandene Beugung des Vorderkopfes gegen den Rücken hin ist jetzt ziemlich geschwunden und zeigt sich der Vorderkopf mehr aufgerichtet. Im Zusammenhange damit ist auch der Oesophagus aus seiner früheren Richtung von vorn und oben nach hinten und unten in die von vorn und unten nach hinten und oben übergegangen. Damit rückte aber auch die Oberlippe mehr bauchwärts, und da sie zugleich etwas gewachsen ist, wird die Mundöffnung von der Ventralseite aus nicht mehr sichtbar.

Die erste Antenne hat sich vom Kopf deutlich abgesetzt, die zweite, welche die Längsrichtung des Körpers einhaltend diesem anliegt, zeigt die ersten Spuren der Gliederung ihrer beiden Aeste. An der Mandibel ist der Laden stärker vorgewachsen; die erste Maxille ist vollkommen entwickelt und auch eine zweite wird an-

[1]) Der abgebildete Schnitt stammt von einem Embryo von Moina paradoxa.

[2]) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Lepidopteren. p. 8.

Digitized by Google

gelegt, wie zuerst Zaddach[1]) beobachtete. Diese fehlt nach den bisherigen Angaben den erwachsenen Daphniden. Indessen lässt sich ein Rudiment derselben bei der erwachsenen Moina nachweisen, worauf ich später zurückkomme.

Alle fünf Thoracalfüsse sind entwickelt und zeigen schon die relativen Grössenverhältnisse wie beim erwachsenen Thiere. An allen ist das Branchialsäckchen deutlich zu erkennen, welches sich auch durch grössere Zellen seiner Wand auszeichnet. An den vier hinteren Extremitäten hat sich auch ein Aussenast von einem breiten Innenaste geschieden; an dem letzten Thoracalfusse ist diese Trennung undeutlich. Dagegen kommt an dem ersten ein Aussenast nicht zur Entwickelung, und entspricht somit der einzige Ast des Beines dem Innenaste. Es bestätigt so die Entwickelungsgeschichte die von C. Claus[2]) gegebene Deutung betreffs dieses Beinpaares.

Die beiden Duplicaturen des Rückens, welche die erste Anlage der Schale bildeten, haben sich in der Mittellinie vereint, so dass die Schale jetzt am ganzen Rande frei ist und in Gestalt eines Mantels überhängt. Nahe am Ursprung der Schale in der Höhe der Mandibel tritt eine Gruppe höherer Zellen hervor, welche sich durch körnige Beschaffenheit ihres Protoplasmas und den Besitz grösserer Kerne auszeichnen. Sie bilden die Nackendrüse (Fig. 31 und 32 N und Tafel V, Fig 46).

Die Schalendrüse finden wir in diesem Stadium bereits entwickelt. Auf einem Querschnitte durch den Embryo in der zweiten Maxille (Taf. V, Fig. 47) beobachten wir dieselbe sich unter dem Ectoderm von der Maxille bis auf den Rücken hinziehen (schd). Die sie zusammensetzenden Zellen sind in Reihen angeordnet, was auf eine bereits erfolgte Bildung der Schleifen hinweist. Da in diesem Stadium die Schale noch wenig entwickelt ist, liegt die Schalendrüse auch noch nicht in die Duplicatur eingelagert, von der sie ihren Namen erhalten hat. Eine Mündung nach aussen besitzt die Schalendrüse nicht; weil an der Stelle, wo sie später ausmündet, nichts darauf hinweist, dass das Ectoderm etwa durch Einstülpung der Schalendrüse den Ursprung gegeben hat, dasselbe vielmehr glatt über das Ende der Schalendrüse hinüberzieht, so ergibt es sich, dass sich die Schalendrüse aus dem Mesoderm entwickelt.

[1]) a. a. O. p. 97.
[2]) l. c. p. 369.

Digitized by Google

Was das Nervensystem anbelangt, so ist das eigentliche Gehirn noch nicht von der Haut abgelöst, während der secundäre Hirntheil sich von dem Epithel deutlich abgehoben hat. Oberhalb dieses Gehirntheiles entwickeln sich die Epithelzellen zu ansehnlicher Höhe (Fig. 31 und 32 za). Diese bilden die erste Anlage des zusammengesetzten Auges, welches, wie sich auch aus den Abbildungen ergibt, ursprünglich paarig ist; beide Anlagen stossen jedoch in der Mittellinie zusammen.

Dass das zusammengesetzte, am erwachsenen Thiere unpaare Auge paarig angelegt wird, davon habe ich mich nicht nur bei Moina, sondern auch bei Daphnia pulex und Sida crystallina überzeugt, und kann demnach die diesbezüglichen Angaben Zenker's[1]) und Leydig's[2]) bestätigen.

Die beiden mit dem Gehirn durch die Schlundcommissuren in Verbindung stehenden Verdickungen in den Primitivwülsten haben sich bereits bis zum fünften Thoracalsegmente hin erstreckt.

Was die übrigen Organe anbelangt, so ist vom Mitteldarm zu erwähnen, dass er von Mesodermzellen umgeben ist, welche seine Musculatur liefern; ein Lumen in demselben ist nicht vorhanden (vergl. Taf. V, Fig. 47 en). Oberhalb des Afters sind in zwei Säckchen die bei Moina sehr grossen hinteren Fühlborsten (hf) bereits angelegt.

Im folgenden Stadium (Taf. IV, Fig. 33) ist über dem Gehirn bereits ein deutliches Epithel entwickelt, somit eine Ablösung des Gehirns von der Haut erfolgt. Beide Gehirnhälften, zwischen welchen bisher eine Verbindung nicht beobachtet werden konnte, stehen, wie ich an Schnitten constatirte, jetzt in der Mitte durch eine schmale Brücke mit einander in Verbindung. Das Ectoderm in den Primitivwülsten ist stark verdickt. Die Seitenstränge haben sich aber noch nicht von der Haut abgelöst, sondern sind mit derselben noch in Zusammenhang. An dem auf Taf. V, Fig. 50 abgebildeten Längsschnitte durch einen Embryo von Moina paradoxa ist der eine Seitenstrang der Bauchganglienkette im Zusammenhang mit der Schlundcommissur (sc) und einem Theile des Gehirns getroffen. In dem Seitenstrange erkennt man acht stärker hervortretende Stellen, an denen mit Ausnahme einer auch eine eigenthümliche bogenförmige Anordnung der Zellkerne beobachtet werden kann. Diese acht Stellen zähle ich als ebenso-

[1]) Physiologische Bemerkungen über die Daphniden. Müller's Arch. 1851. p. 113.

[2]) l. c. p. 36.

Digitized by Google

viele Ganglien, was mit der Zahl der Gliedmassen und Segmente (das Kopfsegment nicht gerechnet) übereinstimmt. Das erste Ganglion ist das Mandibularganglion (gl^{I}), dann folgt das Ganglion des ersten Maxillarsegmentes (gl^{II}), auf dasselbe eine breite eingeschobene Zellgruppe (gl^{III}). Diese sehe ich als das Ganglion des zweiten Maxillarsegmentes an, welches, da die zweite Maxille, wie sich bei Besprechung des folgenden Stadiums zeigen wird, rückgebildet wird und seitlich rückt, wie ich glaube, im Begriffe steht, mit dem ersten Maxillarganglion zu verschmelzen. Auf dieses folgen noch fünf Ganglien für ebensoviel Thoracalsegmente (gl^{IV}—gl^{VIII}).

In dem Schnitte ist auch der Darmcanal getroffen. Am vorderen Ende des Mitteldarmes haben sich die Leberhörnchen (L) entwickelt. Der Mitteldarm (en), dessen grosse Zellen mit ansehnlichen Kernen versehen sind, setzt sich scharf gegen den kleinzelligen Enddarm (end) ab. Ein Lumen ist im Mitteldarm, wie aus Querschnitten hervorgeht, um diese Zeit vorhanden.

Vor dem Darm liegt eine Gruppe Zellen (ms), welche ich für Mesodermzellen halte, aus denen die vor dem Darm gelegenen Muskeln der Ruderantennen hervorgehen.

Dorsalwärts von der Augenanlage, deren Zellen sich vermehrt haben, erhebt sich eine Falte der Haut (Taf. V Fig. 46 ft). Von dieser wird das Auge, wie sich in späteren Stadien zeigen wird, vollständig überwachsen.

Bei Moina paradoxa, wo ich die zu besprechenden Verhältnisse genauer als bei Moina rectirostris verfolgen konnte, hat die Geschlechtsanlage bedeutende Dimensionen angenommen, und ist von Zellen mit kleinen Kernen eingeschlossen (Taf. V, Fig. 48). Diese kleinen Zellen sind zweifelsohne Mesodermzellen, welche die Genitalzellengruppe umwachsen haben. Die Geschlechtsanlage liegt auch nicht mehr quer zwischen zweitem Maxillarsegment und erstem Thoracalsegment, sondern ist nach hinten gewachsen. Sie erstreckt sich bei Moina paradoxa bis in das zweite Thoracalsegment hinein.

In der Oberlippe finden wir bereits die grossen Drüsenzellen, ebenfalls symmetrisch angelegt.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass in diesem Stadium der ursprüngliche Mandibularfuss als Taster (Taf. IV, Fig. 33 und Taf. V, Fig. 45 mdbt) an der nach innen sprossenden Kaulade (mdbl) am deutlichsten hervortritt.

Digitized by Google

Das Hinterende des Körpers beginnt jetzt bauchwärts vorzuwachsen und sich so die Endfurca anzulegen.

Im nächsten Stadium (Taf. IV, Fig. 34—35) ähnelt der Embryo in seiner ganzen Erscheinung bereits dem erwachsenen Thier. Er ist nicht mehr dorsalwärts gekrümmt, sondern geradgestreckt. Damit ist die Oberlippe noch mehr auf die Bauchseite gerückt; sie ist auch stark gewachsen und hängt als ein ansehnlicher Sack mit ihrem etwas verjüngten Ende bis zwischen die ersten Maxillen hinab. Rechts und links neben ihr finden die ersten Antennen ihre Insertion; sie haben eine langgestreckte Form angenommen und sind durch eine sanfte Einschnürung in zwei Abschnitte getheilt. An ihrer Spitze ist das Ectoderm eingestülpt, was mit der Entwickelung des daselbst vorhandenen Sinnesapparates, der Riechborsten, im Zusammenhang steht.

Die zweite Antenne ist gleichfalls bedeutend gewachsen und reicht über das zweite Thoracalbein hinaus. Ihre beiden Aeste sind deutlich gegliedert und die grossen Borsten an der Spitze sowohl als an den Enden der Glieder in der Entwickelung begriffen.

An der Mandibel bemerkt man noch eine Einschnürung; der aussen von dieser Einschnürung gelegene Theil ist ein Rest des Tasters. Die nun folgende Maxillarregion ist stark verkürzt. Die beiden ersten Maxillen haben sich medianwärts genähert, während die zweiten Maxillen sich von einander entfernt haben und nach unten und aussen von den ersten gerückt sind. An ihrer Spitze (mx″) findet sich eine Oeffnung, die Ausmündung der Schalendrüse, was ich auch bei Daphnia pulex und Sida beobachtete. Die Mündungsstelle der Schalendrüse liegt somit bei den Daphniden an derselben Gliedmasse, wie bei den übrigen Crustaceen [1]), welche eine Schalendrüse besitzen.

An den folgenden fünf Thoracalfüssen sind die Borsten bereits zur Entwickelung gelangt. Das Furcalende ist stark bauchwärts gewachsen; damit hat der Enddarm seine frühere Richtung geändert und ist auch die bisher dorsal gelegene Afteröffnung bauchwärts gerückt.

---

[1]) Sieh deshalb: C. Claus. Ueber den Körperbau einer australischen Limnadia und über das Männchen derselben. Z. f. wiss. Zool. XXII. Bd. 1872. — C. Claus. Ueber die Entwickelung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. ibid. Bd. XXV. p. 45. Derselbe. Die Schalendrüse der Copepoden. Sitzgsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1876. Derselbe. Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems. Wien 1876.

Digitized by Google

Die Schale reicht mit ihrem hinteren Ende zum dritten Thoracalfuss. Aber nur die Seitentheile sind soweit vorgewachsen, in der Mittellinie hat die Schale erst das zweite Thoracalsegment erreicht. Es ist dies noch eine Folge der frühzeitigeren Entwickelung der Seitenhälften derselben.

Gehen wir zum zusammengesetzten Auge (za) über, so ist dieses mit dem Aufhören der dorsalen Krümmung an das Vorderende des Kopfes gerückt. Die bereits im vorhergehenden Stadium angelegte halbmondförmige Falte (ft) hat das Auge von hinten her fast bis zur Hälfte, von den Seiten über das Drittel umwachsen.

In diesem Stadium erscheint das Herz (h) in seiner ersten Anlage.

Von den übrigen Organen sind besondere Veränderungen nicht hervorzuheben. Ich gehe deshalb sogleich zu dem folgenden Entwickelungsstadium über.

Was die Form des Embryos (Fig. 36) anbelangt, so nähert sie sich bereits sehr derjenigen des erwachsenen Thieres; auch die Gliedmassen werden in ihrer Gestaltung denen des ausgewachsenen Thieres ähnlicher. An der ersten Antenne ist jetzt in der Einschnürung aussen eine lange Borste, eine Tastborste (pt), sichtbar, während die Riechkolben noch nicht nach aussen getreten sind. Ich erwähne dies hier bloss, da ich später auf diese Borste nochmals zurückkomme.

Die Mandibel hat die Einschnürung verloren, die erste Maxille die Borsten zur Entwickelung gebracht. Die zweite Maxille ist noch weiter seitwärts gerückt, und nur bei tiefer Einstellung zu sehen, da sie von der Mandibel und dem ersten Thoracalfuss fast ganz verdeckt wird. An den Thoracalfüssen sind die Borsten stärker ausgebildet. Das Furcalende ist stark vorgewachsen; an seiner Spitze finden sich bereits die beiden grossen Endkrallen angelegt. Hinter denselben liegt die spaltförmige Afteröffnung.

Die Augen sind vollkommen von der halbmondförmigen Falte überwachsen. Indem sich die beiden Wände dieser Duplicatur mit denen einer entgegenkommenden vereinten, liegt das früher die Oberfläche einnehmende Auge von zwei Membranen eingeschlossen, von denen die innere mit dem Auge in Zusammenhang stehende (im) demselben eng anliegt. In dem paarig angelegten Auge tritt auch das Pigment auf, und zwar entsprechend der Paarigkeit der Anlage gleichfalls paarig.

Betrachtet man einen Embryo in diesem Stadium von der

Digitized by Google

Bauchseite, so bemerkt man an dieser eine tiefe Furche (F) in der Medianlinie verlaufen, welche zwischen den Mandibeln schmal beginnt und sich nach hinten immer mehr verbreitert, dabei aber seichter wird. Querschnitte belehren uns, dass diese tiefe Furche der Ausdruck einer Einstülpung des Ectoderms zwischen beiden Seitensträngen (S) ist. Wie aus den drei in den aufeinanderfolgenden Segmenten geführten und auf Taf. V, Fig. 51—53 abgebildeten Schnitten hervorgeht, ist die Einstülpung vorne tief und die Einstülpungsspalte schmal, während nach hinten zu die Einstülpung seichter wird, die Einstülpungsspalte dagegen breiter, was schon die Ansicht der Bauchfläche zeigte. Dieser eingestülpte Theil des Ectoderms geht, wie Hatschek bei Bombyx chrysorrhoea zeigte, in die Bildung des Bauchstrangs mit ein. Hatschek bezeichnete diesen median eingestülpten Theil des Ectoderms als „Mittelstrang" (M).

Querschnitte zeigen aber auch, dass die Seitenstränge vom Ectoderm sich bereits abgelöst haben (Taf. V, Fig. 44); dieselben findet man zum grössten Theil aus Zellen gebildet. Nur in der Mitte, etwas mehr der Rückenseite genähert, fällt zwischen den carminroth gefärbten Zellen und Kernen eine ungefärbt gebliebene Stelle auf. Diese wird offenbar aus Fasermasse gebildet, welche in der Schlundcommissur bereits ansehnlicher entwickelt ist.

Was die übrigen Organe anbelangt, so kommt man auch hier am besten mit Querschnitten zum Ziele. Ein Querschnitt [1]) in der Gegend, wo die Schale entspringt (Fig. 44), zeigt uns den Darm aus hohen Cylinderzellen gebildet, welche ein ansehnliches Lumen begrenzen. Rechts und links vom Darme sind die Querschnitte der Geschlechtsorgane, ventral das bereits besprochene Nervensystem. Neben letzterem liegen Gruppen von Mesodermzellen, welche die Musculatur der Beine liefern. Dorsal vom Darme liegen zu der Medianlinie geordnet rechts und links eine Gruppe von langgestreckten Mesodermzellen, die Anlage des Herzens (h). Zwischen dem Herzen und den Geschlechtsorganen springt die Haut jederseits nach innen vor und besteht an dieser Stelle aus höheren Zellen. Von diesem Punkte aus ziehen bauchwärts an der Innenseite der Geschlechtsorgane die grossen Stützbalken, welche die Leibeshöhle des Thieres durchsetzen. Auf der gegebenen Abbildung sind diese Balken nicht eingezeichnet, da sie nicht in den Schnitt fielen.

[1]) Der besprochene Schnitt stammt von einem Embryo von Moina paradoxa.

Digitized by Google

Zwischen den Seitensträngen des Nervensystems und den Geschlechtsorganen, ebenso vor der Anlage des Herzens finden sich die Reste des Nahrungsdotters (Ndr), welche zum Fettkörper des Thieres geworden sind, indem einige Mesodermzellen die Reste des ersteren umschlossen haben. Die Vertheilung des Fettkörpers in der Länge des Thieres geht am besten aus dem späteren Entwickelungsstadium hervor, welches ich in Fig. 37 abgebildet habe. Dieser Rest des Nahrungsdotters, welcher zum Fettkörper des Thieres geworden ist, liegt in der Leibeshöhle. Nur in Leydig[1]) findet sich die Angabe, dass derselbe „in die Höhle des Nahrungscanales zu liegen komme", was jedoch unrichtig ist.

Wichtigere Veränderungen erleidet der Embryo jetzt nicht mehr. Das in Fig. 37 abgebildete junge Thier, welches noch im Brutraum liegt, unterscheidet sich von dem erwachsenen nur noch wenig. Vielleicht der am meisten in die Augen springende Unterschied ist der, dass der Kopf noch mehr aufrecht steht, während er später etwas bauchwärts sich neigt, und dass die rückwärts von dem zusammengesetzten Auge befindliche Einbuchtung der Haut nicht vorhanden ist. Das Auge und Gehirn liegen noch knapp unter der Haut. An der ersten Antenne sind auch die Riechkolben vorhanden, daneben besteht die lange Tastborste, welche die Spitze der Antenne weit überragt. Die übrigen Extremitäten besitzen bereits die Form, welche sie beim erwachsenen Thiere haben.

Die Schale umhüllt fast den ganzen Leib des Thieres und wächst nur noch um weniges mehr. Die Schalendrüse besitzt auch schon ihre spätere Form. Die Geschlechtsorgane sind bis zum fünften Beinpaare gewachsen. Das Herz ist vollkommen entwickelt und schlägt.

In diesem Stadium macht das Thier bereits heftige Bewegungen. Es erfährt im Brutraum nur noch einige unbedeutende Veränderungen. Wenn es ausschlüpft, ist der Kopf etwas mehr nach der Bauchseite gebeugt, und die Einbuchtung der Haut rückwärts vom Auge vorhanden, das letztere sowie das Gehirn von dem Integument entfernt. Die Schale ist noch ein wenig gewachsen. Die Geschlechtsorgane reichen weiter nach hinten. Von den dieselben bildenden Zellen sind die hintersten die kleinsten und bilden den Keimstock, während die übrigen Zellen sich sofort zur Reife entwickeln (Fig. 38). Das Nackenorgan ist in Rückbildung

[1]) l. c. p. 133.

Digitized by Google

begriffen. Das ausschlüpfende Junge stimmt in seiner Form fast vollkommen mit dem Mutterthiere überein, von dem es sich nur durch den Mangel der secundären Geschlechtscharaktere unterscheidet. Beim Männchen wächst später die erste Antenne zu einem mächtigen Greifapparat aus, und auch das erste Beinpaar erhält den bekannten kräftigen Klammerapparat. Beim Weibchen bildet sich der Nährboden und die Verschlussfalte des Brutraumes aus.

Die Dauer, welche der Embryo zu seiner Entwickelung braucht, beträgt etwa $2^1/_2$ Tage.

B. Theoretische Betrachtungen.

1. Das Ei, die Furchung und Keimblätterbildung.

Nachdem ich meine Beobachtungen mitgetheilt habe, will ich noch einige Erörterungen folgen lassen, welche an die oben mitgetheilten Funde anknüpfen.

Es tritt dabei zuerst die Aufgabe heran, das der superficialen Furchung unterliegende Ei mit den Eiern zu vergleichen, welche den übrigen von E. Haeckel unterschiedenen Furchungsarten unterliegen, sowie das Verhältniss der superficialen Furchung zu den anderen Furchungsarten darzulegen.

Was zunächst das Moina-Ei anbelangt, welches der superficialen Furchung unterliegt, so finden wir, dass es wie alle Eier polar differencirt ist. Diese polare Differencirung spricht sich zunächst in der Lage des Richtungskörpers aus, dessen constante Lage am animalen Pole des Eies bisher ausnahmslos feststeht. Auch glaube ich mich überzeugt zu haben, dass der Bildungsdotter des Eies in dem dem animalen Pole zugewendeten Theile eine feinkörnigere Beschaffenheit als in dem dem vegetativen Pole zugekehrten zeigt. Uebrigens ergibt sich dieser am Ei sehr schwer zu constatirende Unterschied aus den Stadien nach der Gastrulation viel leichter, indem man an einem solchen, wenn durch Druck die Elemente auseinander gedrängt werden, sich leicht überzeugen kann, dass der Inhalt der Mesoderm- und Entodermzellen viel grobkörniger ist, als der der Ectodermzellen, ganz abgesehen von der grobkörnigen Beschaffenheit des Zellinhaltes der Genitalzellen. — Aber auch der Nahrungsdotter ist nach den beiden Eipolen angeordnet und zwar so, dass seine grösste Masse gegen den vegetativen Pol hin liegt und nur ein kleiner Theil mondsichelförmig gegen den animalen Pol hinzieht; er zeigt somit im Ganzen und

Digitized by Google

Grossen eine Anordnung, wie sich dieselbe bei allen mit Nahrungsdotter versehenen Eiern vorfindet.

Die polare Differencirung am Ei ist somit offenbar und man kann nicht mit E. Haeckel[1]) eine concentrische Differencirung am Ei mit superficialer Furchung unterscheiden, in dem sich das peripherische Protoplasma von dem centralen Deutoplasma „wie die hyaline Rindenschicht (Exoplasma) und die granulöse Markmasse (Endoplasma) bei vielen anderen Zellen verhalten". Schon Hatschek[2]) behauptete aus theoretischen Gründen, dass eine polare Differencirung auch für die Eier mit superficialer Furchung gilt, gesteht daneben aber eine concentrische Differencirung zu, sieht die letztere jedoch als wahrscheinlich accessorisch an.

E. Haeckel zog bei der Annahme einer concentrischen Differencirung im Ei mit superficialer Furchung die Vertheilung des Nahrungsdotters im Ei besonders in Betracht. Und ich glaube Hatschek's Ansicht recht zu deuten, wenn ich annehme, dass er bei der Annahme einer concentrischen Differencirung wohl ausschliesslich die Anordnung des Nahrungsdotters im Auge hatte.

Allerdings ist der Nahrungsdotter bei den Eiern mit superficialer Furchung nicht ausschliesslich der dem vegetativen Pole zu gelegenen Eihälfte angehörig, sondern erstreckt sich auch auf die animale Eiseite hin. Insofern hat man ein Recht, von einer concentrischen Differencirung zu sprechen. Indessen hat es sich aus der Beobachtung der Eier von Moina ergeben, dass auch hier der Nahrungsdotter seiner grössten Menge nach der vegetativen Eiseite angehört, was weiterhin zu der Annahme berechtigt, dass wohl in allen Eiern mit superficialer Furchung diese Anordnung beibehalten ist, wegen der grossen Menge des Nahrungsdotters jedoch nicht so in die Augen fällt, zumal damit die Lage des Keimbläschens, welche hier zunächst bestimmend ist, verborgen bleibt.

Uebrigens kann ich nicht unerwähnt lassen, dass die „polare Differencirung" des Eies die Bezeichnung für eine qualitative Verschiedenheit der Eitheile an den beiden Polen ist, während der Nahrungsdotter nach den Polen nur quantitativ verschieden ist, wir somit die Vertheilung des Dotters nach den Eipolen als „polare Anordnung" bezeichnen sollten. Diese

[1]) Biologische Studien. 2. Heft. Studien zur Gastraeatheorie. Jena, 1877. II. Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere. p. 106.

[2]) Embryonalentwicklung und Knospung von Pedicellina. Zeitsch. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXIX. p. 524—525.

Digitized by Google

polare Anordnung des Nahrungsdotters ist natürlich von der polaren Differencirung scharf zu trennen, wenn man auch nicht leugnen kann, dass sie mit der polaren Differencirung in enger Beziehung steht.

Wir werden von den Eiern mit superficialer Furchung somit sagen können: dieselben sind polar differencirt, zeigen dabei aber neben der polaren noch eine concentrische Anordnung des Nahrungsdotters.

Sehen wir von den in erster Linie zu verwerthenden Beobachtungen ab, so ist man zur Annahme der polaren Differencirung der sich superficial furchenden Eier schon aus theoretischen Gründen gezwungen, welche auch Hatschek bestimmten. Denn mit der Annahme einer concentrischen Differencirung des Eies mit superficialer Furchung wären wir gezwungen, einen ganz anderen Bau der Eizelle, als ihn sonst die Eier haben, anzunehmen. Auch geht die polare Differencirung dieser Eier schon daraus hervor, dass in allen Gruppen der Arthropoden, denen die superficiale Furchung wahrscheinlich ausschliesslich eigen ist, mit Ausnahme der Myriopoden und Insecten auch sich discoidal furchende Eier vorkommen. Und zwar sehen wir, dass in allen Fällen, wo der Nahrungsdotter grösser wird, die superficiale Furchung in die discoidale übergeht. Solche Fälle sind innerhalb der Ordnungen bei nahe stehenden Familien bekannt.

So finden wir in der Ordnung der Copepoden bei den freilebenden Formen nach C. Claus [1]) eine anfangs totale, nach P. Hoek [2]) eine schon frühzeitig (ob auch in den ersten Furchungsstadien, konnte nicht festgestellt werden) superficiale Furchung; ebenso furchen sich unter den parasitischen Formen die Eier von Chondracanthus nach Ed. van Beneden und Bessels [3]) superficial, während die Eier der übrigen parasitischen Copepoden nach den ausgedehnten Untersuchungen von van Beneden und Bessels [4]), besonders aber des ersteren, der discoidalen Furchung unterliegen. Unter den Isopoden furchen sich die Eier von

---

[1]) Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Copepoden. Archiv für Naturgesch. 1858.

[2]) Zur Embryologie der freilebenden Copepoden. Niederländ. Arch. f. Zool. IV.

[3]) Résumé d'un mémoire sur le mode de formation du Blastoderme dans quelques groupes de Crustacés. Acad. roy. de Belgique. Bullet. 2. sér. t. XXV. 1868.

[4]) In der eben citirten Abhandlung sowie: Ed. van Beneden, Recherches sur l'Embryogénie des Crustacés. IV. Développement des genres Anchorella, Lerneopoda, Brachiella et Hessia. Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique 2. sér. t. XXIX. 1870.

Digitized by Google

Asellus aquaticus nach van Beneden [1]) superficial, dagegen die von Oniscus nach Bobretzky [2]) discoidal. Unter den Schizopoden wies der zuerst genannte Forscher [3]) bei Mysis eine discoidale Furchung des Eies nach, während man bei der so vollkommenen freien Metamorphose, welche Euphausia zeigt, für die Eier dieses Schizopoden eine superficiale Furchung erwarten darf. Bei den nächstverwandten Dekapoden findet, soweit bekannt, durchgehend superficiale Furchung statt. [4])

In der Classe der Arachnoideen furchen sich die Eier der Milben, ebenso die der Spinnen superficial; dasselbe gilt für die Eier des Chelifer, während die des Scorpions eine discoidale Furchung erfahren.

Bei den Myriopoden und Insecten ist bis jetzt eine discoidale Furchung nicht nachgewiesen.

Ob wir eine inäquale Furchung (im Sinne Haeckel's) bei den Arthropoden finden, steht bis jetzt nicht fest. Doch scheint sich eine solche bei Hemioniscus nach Buchholz [5]) vorzufinden. Indessen gestatten weder die Beschreibung noch die Abbildungen wegen ihrer Mangelhaftigkeit irgend einen bestimmten Schluss zu ziehen. — Die ungleichmässige, scheinbar inäquale Furchung bei den Eiern von Polyphemus ist, nach den Angaben Leydig's [6]) zu urtheilen, eine superficiale.

Wir sehen, dass die superficiale Furchung am leichtesten in die discoidale Furchung übergeht. Wenn aber feststeht, dass bei den Eiern mit discoidaler Furchung der Nahrungsdotter im Verhältniss zum Bildungsdotter, verglichen mit den den übrigen Furchungsarten unterliegenden Eiern, den mächtigsten Umfang erreicht hat, so ergibt sich aus dem früheren Satze der Schluss, dass bei den Eiern mit superficialer Furchung das Verhältniss des Nahrungsdotters zum Bildungsdotter ein relativ sehr grosses, ja grösseres ist als bei der inäqualen, da im letzten Falle eine voll-

[1]) I. Observations sur le développement de l'Asellus aquaticus. Bullet etc. t. XXVIII. 1869.

[2]) Embryologie von Oniscus murarius. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIV.

[3]) II. Développement des Mysis. Bullet. etc. t. XXVIII.

[4]) Nach Bobretzky, Zur Embryologie der Arthropoden. Aufzeichnungen der Kiewer Gesellsch. d. Naturf. Bd. III. 1873 (russisch). Nach P. Mayer (Zur Entwickelungsgeschichte der Dekapoden. Jenaische Zeitschr. XI. Bd 1877. p. 212) ist die Furchung der Eier von Eupagurus Prideauxii anfangs total.

[5]) Ueber Hemioniscus, eine neue Gattung parasitischer Isopoden. Zeitschrift f. wissensch. Zoologie. Bd. XVI. 1866.

[6]) Naturgeschichte der Daphniden. p. 240.

Digitized by Google

ständige Bewältigung des Nahrungsdotters durch den Bildungsdotter während der Furchung stattfindet.

Es geht aber auch aus der Thatsache, dass bei einigen Arthropoden primordiale Furchung (nicht gerade im Sinne E. Haeckel's) vorkommt (Branchiopoden), sowie daraus, dass die superficiale Furchung anfangs häufig total ist und dass unter nahe verwandten Formen bei der einen totale, der anderen superficiale Furchung vorkommt (Gammarus), hervor, dass die superficiale Furchung phylogenetisch von der primordialen aus entstanden ist. Dass dieselbe auch aus der discoidalen hervorging, wie E. Haeckel annimmt, scheint mir nicht wahrscheinlich.

Ein weiterer Beweis für die polare Differencirung im Ei ist der, dass die Furchung ungleichmässig ist. Während bis zur Viertheilung die Furchung gleichmässig vorschreitet, beginnt sie in dem nächsten Stadium unregelmässig zu werden und es steigert sich diese Unregelmässigkeit mit jeder Furchung. Während der animale Pol bei der Furchung in den ersten Stadien vorangeht, bleiben später die Zellen an diesem Pole gross und bilden die Scheitelplatte; dabei aber fahren die übrigen Zellen sich zu theilen fort.

Welchem Keimblatte bei Moina die Genitalzelle angehört, lässt sich nicht bestimmen. Wenn es auch sehr wahrscheinlich scheint, dass die Genitalzelle ein Theilproduct jener Furchungskugel ist, deren zweite Hälfte die von mir als Entodermzelle aufgefasste Zelle darstellt, so wäre es gewiss verfehlt, die Genitalzelle etwa vom Entoderm ableiten zu wollen.

Es scheint in Berücksichtigung der übrigen Beobachtungen über die Entstehung der Geschlechtsorgane bei den Bilaterien am besten, die Genitalzelle als Mesodermproduct zu betrachten, und zwar so, dass man annimmt, es habe bereits im Mesoderm eine Differencirung stattgefunden in Keimzellen und die Zellen, welche die übrigen Mesodermproducte liefern.[1]) Zu dieser Annahme berechtigt ferner erstens, dass wir das Mesoderm bei Moina nicht in seiner ursprünglichen Form durch zwei Zellen angelegt finden, und zweitens, dass bei Branchipus, nach den Beobachtungen von C. Claus[2]) zu schliessen, der Geschlechtsapparat aus dem Mesoderm stammt.

---

[1]) Diese Differencirung lässt sich mittelst der von E. Ray Lankester (Notes on the Embryology and Classification of the Animal Kingdom. Quarterly Journ. of mikr. science. vol. XVII. 1877. p. 411) aufgestellten Hypothese der „precocious segregation" erklären.

[2]) Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Branchipus stagnalis

Digitized by Google

Ich muss aber auch auf ein anderes Moment bei der Genitalanlage aufmerksam machen. Es hat sich gezeigt, dass die Genitalanlage anfangs unpaar ist und erst später paarig wird, indem sich dieselbe in zwei symmetrisch gelagerte Abschnitte theilt. Diese Thatsache stimmt mit der Ansicht C. Gegenbaur's [1]), dass wir „die Grundform des (Geschlechts-) Apparates (der Arthropoden) in einer einheitlichen Keimdrüse zu erkennen" haben.

Dieser Ansicht Gegenbaur's gegenüber habe ich mich in einer früheren Arbeit [2]) dahin ausgesprochen, dass „es mir wahrscheinlicher dünkt, dass bei bilateralen Thieren auch die Geschlechtsorgane bilateral angelegt sind". Der Ausdruck „bilateral" ist damals von mir nicht gut gewählt worden und wäre besser durch „paarig" zu ersetzen gewesen.

Durch die Entwickelungsgeschichte der Geschlechtsorgane bei Moina scheint diese letzte Ansicht zurückgewiesen. Dazu käme noch, dass bei Aphis nach Metschnikoff [3]) die Genitalanlage anfangs gleichfalls unpaar ist und erst später sich in zwei Hälften theilt.

Trotzdem glaube ich, meine Ansicht aufrecht erhalten zu können. Denn bei Branchipus, dem ältesten Phyllopoden, von dem erst in weiterer Linie durch die Estheriden die Cladoceren abstammen, wird der Geschlechtsapparat nach C. Claus [4]) paarig angelegt. Nun zeigt Branchipus gewiss das ursprünglichere Verhalten; erstens gehört er zu den Stammformen der Cladoceren und zweitens habe ich an einer jungen Branchipuslarve jederseits am Ende des Mesodermstreifens eine grössere Zelle beobachtet, welche es zusammen mit der Paarigkeit und der weiten Entfernung der beiden Mesodermstreifen von einander an ihrem Ende sehr wahrscheinlich macht, dass das Mesoderm hier durch zwei Zellen angelegt wird, somit in seiner primitiven Form erscheint. Die Paarigkeit des Mesodermstreifens macht es unter Hinzuziehung des bisher über die Entwickelungsgeschichte der Geschlechtsorgane Bekannten umgekehrt wieder sehr wahrscheinlich, dass der Geschlechtsapparat paarig angelegt wird.

---

und Apus cancriformis. Abhandlgn. d. kgl. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Göttingen. XVIII. Bd. 1873. p. 14.

[1]) Grundriss der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. Leipzig. 1878. p. 308.

[2]) C. Grobben. Beiträge zur Kenntniss der männlichen Geschlechtsorgane der Dekapoden. Arbeiten aus d. zool. Inst. in Wien. I. Bd. 1. H. Wien. 1878. p. 20.

[3]) l. c. p. 458.

[4]) a. a. O.

Digitized by Google

Allerdings möchte ich zugestehen, dass das unpaare Verbindungsstück in den Geschlechtsorganen derjenigen Arthropoden, welche ein solches besitzen, häufig in der unpaaren Anlage der Genitalien seinen Grund hat.

Damit kann aber nicht bewiesen sein, dass die Unpaarigkeit des Geschlechtsapparates für die Arthropoden den phylogenetisch älteren Zustand repräsentirte; wir werden eher anzunehmen gezwungen sein, dass dieselbe mit der superficialen Furchung und der damit zusammenhängenden unpaaren Anlage des Mesoderms in Connex stehe, somit secundär ist. Möglich, dass dieselbe ausschliesslich damit in Verbindung steht, dass die Anlage der Geschlechtsorgane durch eine einzige Zelle erfolgt, wie auch bis jetzt nur in solchen Fällen die anfängliche Unpaarigkeit der Geschlechtsanlage beobachtet wurde.

2. Die weitere Entwickelung des Embryos.

Aus der Untersuchung hat sich ergeben, dass wir am Körper von Moina zu unterscheiden haben: ein Kopfsegment, eine Anzahl von Rumpfsegmenten (acht) und ein Endsegment. Kopfsegment und Endsegment müssen den Rumpfsegmenten gegenübergestellt werden und stimme ich hierin B. Hatschek [1]) vollständig bei.

Dem Kopfsegmente gehören beide Antennenpaare an, was bereits B. Hatschek [2]) aus der Lage der letzteren vollkommen richtig erschloss. Das Mandibularsegment ist das erste Rumpfsegment; die Zugehörigkeit des ersten Ganglions der Bauchkette zu diesem Segmente, sowie das Auftreten eines Gliedmassenpaares beweisen dies, wie ich glaube, zur Genüge. Von den Rumpfsegmenten vermag jedes ein Gliedmassenpaar zu erzeugen, wenn auch nicht immer wirklich ein solches erzeugt wird. Dagegen besitzt das Endsegment niemals eine Gliedmasse. Es documentirt so wieder den Rumpfsegmenten gegenüber seine isolirte Stellung.

Es besteht daher jedes Recht, das Endsegment bei den Malakostraken als Telson den übrigen Abdominalsegmenten entgegenzustellen.

Es tritt jetzt die Frage heran, haben wir bei Moina in der Entwickelung ein Trochophorastadium zu verzeichnen? Mit diesem Namen bezeichnete B. Hatschek [3]) die Lovén'sche Larve der Anneliden, welche eine phyletische Larvenform ist.

---

[1]) Studien über Entwickelungsgeschichte der Anneliden. Arbeiten des zool. Institutes zu Wien. I. Bd. 3. Heft. Wien. 1878.

[2]) l. c. p. 112.

[3]) Studien über Entwickelungsgeschichte der Anneliden. p. 80.

Digitized by Google

Einen Rest des für die Trochophoraform der Anneliden eigenthümlichen Organs, des zweizellreihigen Wimperreifens, werden wir trotz der Wichtigkeit dieses Organs für die Trochophora, bei den Arthropoden vergebens suchen, wie schon Hatschek erwähnte, da Wimperepithelien bei den Arthropoden vollständig fehlen.

Sieht man also davon ab, so kann man das in Fig. 16—18 abgebildete Stadium dem Trochophorastadium homolog setzen. Wir finden alle Organe, welche die Trochophoraform besitzt, vor, nur in einer Ausbildung, welche mit der directen Entwicklung der Moina im Zusammenhange steht: den Darmkanal, die Mundöffnung schwach angedeutet, die Scheitelplatte und den Mesodermstreifen. Nur die Kopfniere ist nicht nachzuweisen; denn von der Antennendrüse [1]), die höchst wahrscheinlich der Kopfniere der Würmer homolog ist, ist auch in späteren Stadien nichts aufzufinden. Vielleicht existirt die Anlage dieses Organs in späteren Stadien, welches ja bei den Naupliusformen der Branchiopoden so mächtig entwickelt ist, bei Moina auch in diesem Stadium nicht nachgewiesen werden kann, in einer Zellgruppe, die sich aber für keinen Fall den übrigen Theilen des Mesoderms gegenüber, welchem sie entstammen dürfte, genügend deutlich hervorhebt, um als solche erkannt zu werden.

Ed. van Beneden hat unter dem damaligen Stande der Kenntnisse, wie schon erwähnt, ein aus zwei Segmenten bestehendes Entwickelungsstadium der Crustaceen als den jüngsten Wurmlarven homologes bezeichnet. Demgemäss müsste erst das folgende Stadium (Fig. 19) als Trochophorastadium bezeichnet werden. Indessen wäre dies nicht zutreffend, da in diesem Falle der Embryo schon aus zwei Segmenten besteht, während die Trochophora eine ungegliederte Larvenform ist.

B. Hatschek hat sich dahin ausgesprochen, dass möglicherweise der Nauplius auf das Trochozoon, die phylogenetische Stammform der Trochophora, zurückzuführen sei. Er stützt sich dabei auf das Resultat, zu welchem er gelangte, dass der Nauplius eine ungegliederte Form sei. Auch Semper [2]) hält den Nauplius für eine ungegliederte Larvenform.

Ich muss im Gegentheil den Nauplius im Anschluss an die

[1]) Diese und nicht die Schalendrüse, wie Hatschek (l. c. p. 112) meinte, würde der Kopfniere der Anneliden entsprechen. Die Schalendrüse gehört einem viel späteren Segmente, dem zweiten Maxillarsegmente an.

[2]) Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. II. Bd. Hamburg 1876, p. 294.

Digitized by Google

herrschende Auffassung als eine bereits gegliederte Larvenform bezeichnen. Der Nauplius besteht aus dem Kopfsegment mit den beiden Antennen, einem Rumpfsegmente, dem Mandibularsegment und dem Endabschnitt, aus welchem die weiteren Rumpfsegmente im Laufe der Entwickelung hervorgehen.

Der Nauplius ist somit von der ungegliederten Form des Trochozoon noch weiter entfernt, als Hatschek anzunehmen geneigt ist.

Die Segmente und Gliedmassen entstehen in der Regel in der Reihenfolge von vorn nach hinten. Scheinbar im Widerspruche damit steht, dass bei Moina die älteren Segmenten angehörigen Gliedmassen, die Maxillen, erst zu einer Zeit entstehen, wo das einem viel jüngeren Segmente angehörende Extremitätenpaar (das 5. Beinpaar) bereits in Entwickelung begriffen ist. Doch ist eine zeitliche Verschiebung der Extremitätenentstehung, und zwar bei zahlreichen sich frei metamorphosirenden Krustern bekannt: dieselbe findet hier ihre Erklärung in den Lebensbedingungen und als Folge davon in dem grösseren und geringeren Nutzen der einen oder der anderen Extremität während des Larvenlebens. Diese Erklärung ist bei Moina ausgeschlossen, da Moina selbst keine freie Metamorphose durchmacht und bei den Stammformen, den Branchiopoden, die Extremitäten von vorn nach hinten entstehen.

Es bleibt dann noch die Erklärung, welche bereits Zaddach[1]) gegeben hat, dass das Erscheinen einer Gliedmasse auch von ihrer Grösse abhängig ist; Zaddach sagt, „dass diejenigen Gliedmassen eines Abschnittes zuerst sich aus den Keimwülsten erheben, die später eine grössere Länge und Stärke erhalten sollen".

Es muss jedoch hinzugefügt werden, dass dies bloss bei der directen Entwickelung gilt und nur in denjenigen Fällen, wo die zeitliche Verschiebung der Gliedmassenanlagen direct sich entwickelnder Formen nicht auf eine in Folge freier Metamorphose erlangten Verschiebung bei den Vorfahren zurückzuführen ist.

Während bei der Metamorphose die Leistung einer Extremität, somit ein physiologisches Moment, ihr früheres oder späteres Erscheinen, als es Regel wäre, bedingt, ist es bei der directen Entwickelung mit der erwähnten Ausnahme die Gestalt und Grösse, ein morphologisches Moment, welches das Erscheinen einer Gliedmasse beschleunigt oder verzögert.

---

[1]) l. c. p. 94.

Digitized by Google

Betreffs der ersten Antenne will ich einige Bemerkungen einfügen.

Wir haben gesehen, dass an der ersten Antenne bei Moina zuerst eine einzige Tastborste vorhanden ist, noch ehe die Riechkölbchen entwickelt sind (Fig. 36 pt). Diese Tastborste, welche am Embryo weit über das Ende der ersten Antenne hinausragt, ist beim erwachsenen Thier auch noch vorhanden, jedoch relativ viel kürzer.

Untersucht man eine junge Daphnia pulex einige Zeit vor dem Ausschlüpfen auf ihre erste Antenne, so findet man neben einer Gruppe von Riechborsten eine lange gekrümmte Borste, welche die dreifache Länge der Riechborsten besitzt (Taf. VI, Fig. 60 pt). Beim erwachsenen Thier ist diese Borste im Verhältniss zu den Riechborsten rudimentär, ist etwa so lang wie diese.

Bei Sida crystallina erhält sich diese Borste beim erwachsenen Thiere in ansehnlicher Grösse. Hier ist sie es auch, welche von allen Sinnesborsten der ersten Antenne zuerst entsteht. Ein Entwickelungsstadium, an dem die Schale über das zweite Brustsegment hinübergewachsen ist, zeigt an der ersten Antenne frei hervorragend diese einzige Sinnesborste (Fig. 59 pt).

Die bedeutende Grösse dieser Borste bei Daphnia pulex während des Embryonallebens, sowie der Umstand, dass bei Moina und Sida crystallina diese Borste zuerst auftritt, lassen die Frage aufwerfen, ob es sich hier nicht um ein für die Cladoceren phyletisches Organ handelt.

Und in der That findet sich beim Nauplius von Estheria und Limnadia[1]), Stammformen der Cladoceren, an der nur als kleinem Hügel vorhandenen ersten Antenne eine einzige Sinnesborste.

Ich glaube daher berechtigt zu sein, diese erste Borste der vorderen Antenne bei den Daphniden als die primäre Sinnesborste dieser Antenne in Anspruch nehmen zu können, und derselben den Werth eines phyletischen Organes zuerkennen zu dürfen.

Auch bei dem Nauplius und den späteren Larvenstadien von Apus cancriformis ragt unter den zuerst in der Zweizahl, später Dreizahl vorhandenen Borsten der ersten Antenne eine, und zwar die äusserste, hervor, welche die beiden anderen an

[1]) C. Claus. Ueber den Körperbau einer australischen Limnadia und über das Männchen derselben. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXII. Bd. 1872. p. 359 und

G. Ficker. Zur Kenntniss der Entwickelung von Estheria ticinensis. Sitzgsb. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. Bd. LXXIV. Jhrg. 1876.

Digitized by Google

Grösse bedeutend übertrifft[1]); diese halte ich der einzigen Tastborste der ersten Antenne von Estherialarven homolog. Auch unter den drei neben den Riechborsten bestehenden Sinnesborsten der ersten Antenne von Branchipuslarven ist nach Claus (l. c. Fig. 11) und nach eigener Beobachtung eine Borste über die anderen an Grösse hervorragend; auch hier ist es wie bei Apus die äusserste.

Viel deutlicher als bei Branchipus beobachtete ich an Larven von Artemia, dass unter den drei Fühlborsten der ersten Antenne eine die beiden anderen an Länge bedeutend übertrifft.

Es soll damit nicht behauptet sein, dass die erste Antenne bei allen Phyllopoden früher nur eine Borste besessen hätte, obgleich dies immerhin sehr wahrscheinlich ist. Dies gilt nur für den engeren Kreis der Estheriden und deren Abkömmlingen, der Cladoceren.

Das obere Schlundganglion der Insecten besteht, wie Hatschek[2]) zuerst nachwies, aus einem primären und einem secundären Hirntheil. Bei Bombyx bildet sich der letztere separat als besondere Einstülpung.

Auch bei Moina lassen sich zwei Theile am oberen Schlundganglion unterscheiden, ein primärer Hirntheil und ein secundärer, der den ganglionären Theil der Retina des Auges liefert. Ich konnte bei Moina nicht beobachten, dass dieser secundäre Hirntheil separat entstünde; meine Beobachtungen weisen vielmehr darauf hin, dass derselbe aus einer Vergrösserung der Scheitelplatte hervorgeht. Dies ist vielleicht als das ursprünglichere Verhalten anzusehen. Hatschek hat gewiss vollkommen Recht, wenn er den secundären Hirntheil erst im Zusammenhange mit der Entstehung der zusammengesetzten Augen ableitet.

Das zusammengesetzte, beim erwachsenen Thier unpaare Auge ist paarig angelegt. Davon habe ich mich nicht nur bei Moina, sondern auch bei Daphnia pulex und Sida crystallina überzeugt, und kann somit nur die diesbezüglichen Angaben Zenker's[3]) und Leydig's[4]) bestätigen.

Was das Naupliusauge anbelangt, so wurde dessen bei Darstellung der Entwickelungsgeschichte nicht Erwähnung gethan.

---

[1]) Sieh Claus: Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Branchipus etc.

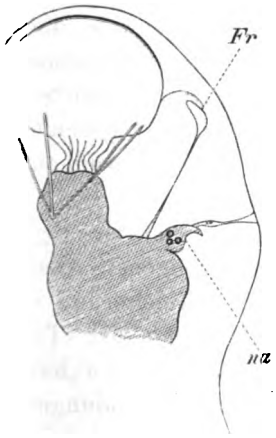
[2]) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte d. Lepidopteren p. 14.

[3]) Physiologische Bemerkungen über die Daphniden. Müller's Arch. 1851. p. 113.

[4]) Naturg. d. Daphniden etc. p. 36.

Digitized by Google

Es kommt jedoch dasselbe bei Moina rectirostris zeitlebens, aber nur in rudimentärem Zustande vor. Auf beistehendem Holzschnitte ist dasselbe abgebildet. Es liegt in der Mittellinie auf dem Gehirn an gleicher Stelle, wo sonst das Naupliusauge liegt, und hängt durch einen Strang mit der Haut zusammen. In demselben erkennt man drei glänzende Gebilde. Pigment ist keines vorhanden, und wird auch im Embryonalzustand nicht entwickelt, wie schon Leydig [1]) angab. Es ist daher das Naupliusauge bei den Embryonen nicht zu erkennen. Es lässt sich somit bei Moina nicht feststellen, ob das Naupliusauge paarig angelegt wird und ob das Pigment in demselben früher erscheint als im zusammengesetzten Auge. Die Beantwortung dieser letzten Frage hat insofern Interesse, als es sich darum handelt, ob sich in der Entwickelungsgeschichte der Cladoceren das Naupliusauge noch als das ursprünglichere Sehorgan manifestirt.



Auf diese Fragen hin untersuchte ich Daphnia pulex und Sida, und da zeigte es sich, dass das Naupliusauge paarig angelegt wird, wie gleichfalls schon Leydig beobachtete. Dagegen vermag ich diesem Forscher nicht beizutreten, wenn er dasselbe gleichzeitig mit dem zusammengesetzten Auge entstehen lässt. Wenn nach der Bildung des Pigments geschlossen werden kann, was ja statthaft ist, übrigens der einzige Anhaltspunkt, der sich bei Entscheidung dieser Frage bietet, so entsteht das Naupliusauge früher; denn die Pigmentbildung schreitet im Naupliusauge der im zusammengesetzten Auge voran, und hat Zenker [2]) hier vollkommen richtig beobachtet.

Die Schalendrüse entsteht aus dem Mesoderm, stimmt ihrer Entstehungsweise nach somit mit den Nieren der Anneliden überein, wo Kowalevsky [3]) und Hatschek [4]) deren Entstehung aus dem mittleren Keimblatte nachwiesen. Die Entwickelungsgeschichte gibt daher einen weiteren Anhaltspunkt dafür, die

[1]) l. c. p. 172.
[2]) l. c. p. 114.
[3]) Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. Petersburg 1871.
[4]) Studien über Entwickelungsgeschichte der Anneliden.

Digitized by Google

Schalendrüse mit einem Schleifencanale der Gliederwürmer zu homologisiren. Sie stimmt rücksichtlich ihrer Entstehung aus dem Mesoderm auch mit den Nieren in anderen Thierclassen, den Vertebraten und Mollusken (Gastropoden) überein, bei welch letzteren nach Beobachtungen C. Rabl's[1]) an Planorbis sowohl die Urnieren als die definitive Niere aus dem mittleren Keimblatte stammen.

Die Untersuchung der Embryonen von Moina führte mich auch darauf, die Schalendrüse der erwachsenen Daphniden zu untersuchen, und will ich meine betreffenden Beobachtungen hier einfügen.

Es hat sich nämlich herausgestellt, dass die hintere Schlinge der Schalendrüse noch einen nach abwärts gebogenen Abschnitt besitzt, welcher bis in die Gegend des Herzens reicht und der in gleicher Weise beim erwachsenen Thier vorhanden ist (Taf. IV, Fig. 39); die Windungen dieser dorsalen Nebenschleife habe ich mit a'' und a''' bezeichnet. Auf die übrigen Windungen der Schalendrüse gehe ich nicht ein, da ich nur wiederholen müsste, was bereits C. Claus[2]) beschrieb, dessen Angaben ich sonst vollkommen bestätigen kann. In den Abbildungen habe ich auch für die Bezeichnung der Schlingen die von C. Claus gewählten Buchstaben beibehalten.

Diese dorsale Nebenschleife ist bei Moina kurz, dagegen von ansehnlicher Länge bei Daphnia pulex, wo sie besonders am jungen Thier leicht beobachtet werden kann (Fig. 40), dagegen an ausgewachsenen Exemplaren wegen der rautigen Zeichnung der dicken Schale schwer zu sehen ist; dieselbe ist aber, wie ich mich überzeugte, auch hier vorhanden.

Von mächtiger Ausdehnung ist die dorsale Nebenschleife bei Daphnia sima (Fig. 41); auch bei Spiritusexemplaren von Daphnia magna konnte ich eine in die Herzgegend gehende Schleife beobachten.

Bei Daphnia similis wies C. Claus[3]) eine Umbiegung der hinteren Schleife nach. Auch bei Ceriodaphnia quadrangula ist eine solche vorhanden, wie aus der Fig. 7 in der Abhandlung von C. Claus hervorgeht. Klunzinger[4]) beschrieb und bildete

---

[1]) Nach freundlichst mitgetheilten Untersuchungen.

[2]) Die Schalendrüse der Daphnien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXV.

[3]) Zur Kenntniss der Organisation u. d. feineren Baues d. Daphniden etc.

[4]) Einiges zur Anatomie der Daphnien, nebst kurzen Bemerkungen über die Süsswasserfauna der Umgegend Caïro's. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV. Bd. 1864. p. 170 u. Fig. 9 auf Taf. XX.

Digitized by Google

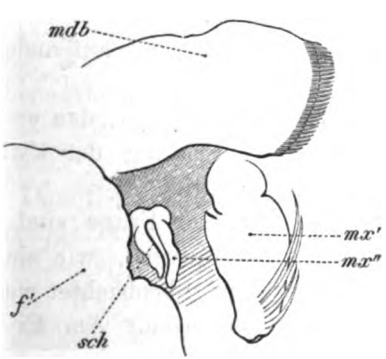
eine solche bei einer egyptischen als Daphnia longispina bestimmten Daphnide ab; auch Dohrn [1]) beobachtete bei Daphnia longispina diesen geknickten Theil der Schalendrüse.

Es scheint sonach der Besitz einer dorsalen Nebenschleife an der Schalendrüse eine eigenthümliche Bildung aller der Subfamilie der Daphniden angehörigen Cladoceren zu sein.

Die Ausmündung der Schalendrüse erfolgt an der zweiten Maxille in vollkommener Uebereinstimmung mit den Phyllopoden und den übrigen Crustaceen, wo sie gleichfalls an der zweiten Maxille oder der homologen Gliedmasse stattfindet.

Die rückgebildete Maxille ist bei vor dem Ausschlüpfen befindlichen Embryonen von Daphnia pulex leicht nachzuweisen; bei den erwachsenen Daphniden dagegen gelang es bisher nur A. Weismann [2]) bei Leptodora, und C. Claus [3]) bei Leptodora, Bythotrephes, Sida und Daphnia magna die Schalendrüse bis zu ihrer Mündungsstelle zu verfolgen.

Bei der erwachsenen Moina paradoxa vermochte ich jedoch auch die rückgebildete zweite Maxille nachzuweisen. Betrachtet man das Thier von der Bauchseite, so ist es nicht schwer, zwischen der ersten Maxille und dem ersten Brustfusse einen Zapfen zu erkennen, an dessen Spitze die Schalendrüse ausmündet. (Vergl. den nebenstehenden Holzschnitt.) Wahrscheinlich ist in gleicher Weise auch ein Zapfen bei den übrigen Cladoceren befindlich. Ich bin jedoch nicht in der Lage, darüber Auskunft zu geben, da ich mir seit der Beobachtung dieses Zapfens bei Moina die übrigen hier vorkommenden Cladoceren nicht verschaffen konnte.



[1]) l. c. p. 290 und Fig. 6 u. 7.

[2]) Ueber Bau und Lebenserscheinungen von Leptodora hyalina. Zeitschr. f. wiss. Zool. 24 Bd. 1874. p. 392.

[3]) Zur Kenntniss des Baues und der Organisation der Polyphemiden. Denkschriften d. k. Akad. der Wiss. in Wien. XXXVII. Bd. 1877 und: Die Schalendrüse der Daphnien a. a. O.

Digitized by Google

3. Die frühzeitige Anlage der Geschlechtsproducte und ihr Zusammenhang mit der Parthenogenese.

Es ist gewiss sehr auffallend, dass die Anlage der Geschlechtsorgane schon so frühzeitig, im fünften Furchungsstadium, differencirt ist. Diese frühe Trennung der Genitalanlage steht aber nicht allein bei Moina fest, sondern ist auch schon von Metschnikoff[1]) bei Miastor und Aphis beobachtet worden.

Nun fällt dabei sofort auf, worauf bereits Metschnikoff hinwies, dass sowohl die Sommereier der Moina, als die Eier von Aphis und Miastor, welche der eben genannte Forscher untersuchte, sich parthenogenetisch entwickeln. Der Gedanke liegt somit nahe, anzunehmen, dass vielleicht ein Zusammenhang zwischen dem Vorkommen der parthenogenetischen Eientwickelung und der frühzeitigen Sonderung der Genitalanlage bestehe.

Diese Annahme ist vollends berechtigt, wenn auch noch Beobachtungen über andere parthenogenetisch sich entwickelnde Eier fehlen und bei Aspidiotus nerii nach Metschnikoff die „Polzellen“[2]) nicht vorhanden sind.

Es entsteht dabei zunächst die Frage: Ist die frühe Entwickelung der Geschlechtsorgane Ursache, dass sich bei den betreffenden Thieren Parthenogenese ausbildete, oder ist die frühe Entwickelung der Geschlechtsorgane erst Folge der auf anderem Wege erworbenen Parthenogenese.

Im ersten Momente wäre man vielleicht geneigt, das erstere anzunehmen; doch ergibt eine sorgfältige Prüfung der übrigen einschlägigen Thatsachen, dass das letztere gilt.

Ausschlaggebend bei Beantwortung dieser Frage sind zunächst die Fälle von exceptioneller Parthenogenese, wie sie bei vielen Schmetterlingen und bei einer Blattwespe[3]) beobachtet wurde, welche sich sonst zweigeschlechtlich fortpflanzen. Am Ei der Schmetterlinge und Hymenopteren tritt aber, soweit bis jetzt bekannt, eine so frühzeitige Trennung der Geschlechtsproducte nicht ein. So gelangen wir zu dem Schlusse, dass die frühzeitige Entwickelung der Geschlechtsproducte nicht Ursache der Entstehung der Parthenogenese ist.

Es führt aber auch eine andere Erwägung zu diesem Resultate.

---

[1]) l. c. p. 469.

[2]) So nennt Metschnikoff nach ihrer Lage am unteren Eipole die Zellen, welche zu den Geschlechtsorganen werden.

[3]) Sieh die Zusammenstellung Gerstaecker's in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. V. Bd. 4. Lfg. p. 164 u. f.

Digitized by Google

Die Geschlechtsorgane entstehen sonst zwar nicht zuletzt, doch niemals so frühe, wie in den Fällen der regelmässigen Parthenogenese; sie treten aber erst in Function, wenn das Thier sämmtliche übrigen Organe entwickelt hat, die es benöthigt, um die ersteren nicht nur zur Reife zu bringen, sondern um auch den übrigen Forderungen des Geschlechtslebens nachkommen zu können. Es hätte die so frühzeitige Entwickelung der Genitalien für das Thier keinen Vortheil, wäre somit durch die natürliche Zuchtwahl kaum gefördert worden.

Erst bei erlangter Parthenogenese konnte die frühzeitige Entwickelung der Geschlechtsorgane für die Vermehrung der Art einen Vortheil bieten, und somit durch natürliche Zuchtwahl erhalten worden sein. Denn bei der Parthenogenese fallen alle jene Forderungen, welche das zweigeschlechtliche Geschlechtsleben stellt, weg und beschränkt sich die ganze geschlechtliche Thätigkeit auf Erzeugung der Keimproducte. Damit ist aber auch die Möglichkeit gegeben, dass die Reifung und die Anlage der Geschlechtsproducte in ein früheres Altersstadium verlegt werde, selbst in ein solches, wo das Thier den Genitalien zwar die Bedingungen zu ihrer Reifung und Entwickelung zu bieten vermag, den Anforderungen des digenen Geschlechtslebens jedoch nicht nachkommen könnte. Bei Moina ist allerdings die unvollständige Ausbildung des parthenogenesirenden Weibchens wenigstens äusserlich nicht bemerkbar wie bei Miastor u. a., von denen später noch die Rede sein soll.

Damit sind wir aber zu dem Resultate gelangt, dass die frühzeitige Trennung und Ausbildung der Anlage des Geschlechtsapparates erst eine Folge der Parthenogenese ist, welche auf anderem Wege erlangt wurde.

Welche Momente es waren, welche die Parthenogenese entstehen liessen, können wir bis jetzt nicht bestimmen. Dass sie für die Erhaltung und besonders die Verbreitung der Art vortheilhaft ist, müssen wir aus ihrer weiten Verbreitung schliessen, im gegentheiligen Falle wäre sie durch die natürliche Zuchtwahl nicht erhalten worden.

Der Werth der Parthenogenese besteht, wie R. Leuckart[1]) sagte, darin, „dass durch die spontane Entwickelung der Eier die Zahl der producirten Nachkommen um ein Beträchtliches zunimmt".

Dass die Parthenogenese leicht möglich ist, geht nicht nur

[1]) Zur Kenntniss des Generationswechsels und der Parthenogenesis bei den Insecten. Frankfurt a. M. 1858. p. 435.

Digitized by Google

aus der weiten Verbreitung, sondern auch daraus hervor, dass Fälle genug bekannt sind, wo unbefruchtete Eier, die sonst der Befruchtung bedürftig sind, die ersten Stadien der Embryonalentwickelung durchlaufen. Es wird dies nicht auffallen dürfen; denn die Fälle der Parthenogenese zeigen umgekehrt, dass das Ei schon an und für sich das Material und die Fähigkeit besitzt, den Embryo zu entwickeln.

Die so äusserst frühzeitige Trennung und Entwickelung der Anlage der Geschlechtsorgane bei Moina lässt aber auch leicht verstehen, dass, nachdem die Parthenogenese einmal erlangt war, auch Puppen- und Larvenstadien Junge produciren konnten. Besonders für die Larve von Miastor ist dies leicht begreiflich. Es entfallen, wie bereits erwähnt, bei der Parthenogenese für das Mutterthier alle jene Forderungen, welche das zweigeschlechtliche Geschlechtsleben stellt. Dann aber ist bei erlangter Parthenogenese die Entwickelung des Eies ausschliesslich an günstige Ernährungsbedingungen geknüpft. Diese bietet das Larvenstadium der Insecten in hohem Masse; man betrachtet dasselbe ja geradezu als ein Stadium, in welchem Reservestoffe gebildet werden.

Es wird daher die Production von Nachkommenschaft im Larvenleben, die Pädogenese C. E. van Baer's, nichts Auffallendes bieten können.

Gleichso wird sich die Erzeugung von Jungen im Puppenleben, wie sie bei Chironomus beobachtet wurde, leicht verstehen lassen. Das Puppenstadium ist dasjenige, in welchem die Reservestoffe das grösste Mass erreicht haben.

Aus denselben Gründen, die eben aufgeführt wurden, wird es uns nicht Wunder nehmen können, dass, wie Metschnikoff[1]) beobachtet hat, bei Aphis noch während des Embryonallebens die Entwickelung der neuen (Enkel-) Generationen anhebt, und dabei soweit fortschreitet, dass bei den zum Gebären reifen Embryonen das untere Keimfach bereits ein Ei mit ganz entwickeltem Blastoderm einschliesst. In diesem Falle bringt nicht einmal das Mutterthier, sondern das Grossmutterthier das Ei zur Reife und zur Entwickelung. Ebenso werden nach Beobachtungen von C. Claus[2]) bei Evadne die Embryonen „schon vor der Geburt trächtig" und bringen „eine Anzahl (4—6) in der Furchung begriffener Eier in ihrem Fruchtbehälter mit zur Welt".

Der eben erörterte Fall führt dazu, anzunehmen, dass die

[1]) l. c. p. 459.

[2]) Zur Kenntniss des Baues und d. Organisation der Polyphemiden etc. p. 16.

Digitized by Google

eingeschachtelten Generationen von Gyrodactylus, über deren Entstehung so verschiedene Ansichten ausgesprochen worden sind, auch auf parthenogenetischem Wege aus dem frühzeitig zur Reife gelangten Eie entstehen, und dass nach einer bestimmten Reihe von Generationen die Eier wieder befruchtet werden. So lassen sich wenigstens die verschiedentlichen Angaben leicht vereinigen.

Hier wäre es sogar das Urgrossmutterthier, welches den Urenkel zur Entwickelung bringt.

4. Die Parthenogenese und die Sporogonie.

Die Parthenogenese ist eine geschlechtliche Fortpflanzung. Die parthenogenesirenden Weibchen sind, wie C. Claus[1]) für die Aphiden und Cladoceren schon vor längerer Zeit aussprach, echte Weibchen und können nicht als Ammen betrachtet werden. A. Weismann[2]), welcher sich dieser Ansicht anschloss, bemerkte weiter, dass „überhaupt alle echte Parthenogenese aus der geschlechtlichen Fortpflanzung abzuleiten und keineswegs eine ungeschlechtliche, vielmehr nur eine eingeschlechtliche Fortpflanzung ist". Auch G. Seidlitz[3]) rechnete die Parthenogenesis zur digenen Zeugung.

Nach den Betrachtungen im vorhergehenden Capitel ergibt sich die Richtigkeit dieser Ansicht von selbst. Eine wichtige Stütze findet dieselbe aber in dem Vorhandensein des Körpers, den ich am gelegten Moinaei fand, und welchen ich nach Lag und Verhalten gegenüber Reagentien nur als Richtungskörper deuten konnte.

Das Ausstossen des Richtungskörpers hat sich offenbar erst im Zusammenhang mit der Befruchtung entwickelt, ist also eine Folge der Befruchtung. Wenn wir scheinbar entgegen dieser Ansicht, bei vielen Eiern beobachten, dass schon vor der Befruchtung der Richtungskörper ausgestossen wird, so ist diese Erscheinung als Verschiebung der im Eie sonst nach oder bei der Befruchtung eintretenden Vorgänge aufzufassen.

---

[1]) Generationswechsel und Parthenogenesis im Thierreich. Marburg. 1858. p. 22 und: Beobachtungen über die Bildung des Insecteneies. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. XIV. 1864.

[2]) Ueber die Schmuckfarben der Daphnoiden. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. XXX, Suppl. p. 266.

[3]) Die Parthenogenesis und ihr Verhältniss zu den übrigen Zeugungsarten im Thierreich. Leipzig, 1872. Die von Seidlitz (p. 9) gegebene Definition von wahrer Parthenogenesis ist verfehlt; im Zusammenhange mit dieser rechnet Seidlitz die Fortpflanzungsweise der viviparen Aphiden, ebenso die von Cecidomyia zur paedogenetischen Sporenbildung.

Digitized by Google

Beobachten wir nun, dass bei Moina ein Richtungskörper am parthenogenetischen Ei auftritt, so ergibt dies, dass das sich so entwickelnde Ei von einem mit Hilfe von Sperma sich entwickelnden abzuleiten ist.

Scheinbar im Gegensatze zu der Ansicht von C. Claus, Weismann und Seidlitz hat E. Haeckel[1]) die Parthenogenese zur monogenen Fortpflanzung und zwar als Monosporogonia regressiva zur Sporogonie gestellt. Indessen ist dieser Gegensatz nicht so scharf, da E. Haeckel erstens die Monosporogonia regressiva von der Amphigonie ableitet, und zweitens bei Bestimmung einer Grenze zwischen ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Fortpflanzung, welche E. Haeckel selbst als willkürlich anerkennt, in Anbetracht dessen, dass es unmöglich ist, eine Grenze zwischen Sporogonie und sexueller Fortpflanzung zu ziehen, nur daran festhalten kann, dass das als Ei zu deutende Fortpflanzungsproduct nicht nur befruchtungsbedürftig ist, die Spore nicht, sondern dass auch das Ei thatsächlich befruchtet wird.

Was nun die Spore anbelangt, so halte ich dieselbe überhaupt für ein nicht existirendes Keimproduct. Zwar lässt sich die Spore als ein der Befruchtung nicht nur nicht bedürftiges, sondern derselben sogar unfähiges Fortpflanzungsproduct bezeichnen; es fehlen indessen Beobachtungen, welche die Befruchtungsunfähigkeit der Sporen bewiesen. Obgleich nun das Gegentheil gleichfalls unerwiesen ist, so haben sich doch bis jetzt gleichfalls für Sporen angesehene Fortpflanzungsproducte, welche genauer untersucht wurden, als Eier herausgestellt. Weiter ergibt eine Ueberlegung an der Hand der bisherigen Erfahrungen, dass ein Nachkomme nur auf zweierlei Art entstehen kann: 1. aus den Keimblättern der Mutter und 2. aus einer Zelle.

Diese Zelle kann aber, wie ich glaube, nur eine Eizelle sein. Ich glaube deshalb auch, dass die Cercarien in den Redien und Sporocysten aus parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern hervorgehen.[2]) Die Abbildungen, welche von den Sporen der Redien und ihrer Entwickelung zum Embryo existiren, rufen das Bild eines Eies und der Furchung sofort wach. Auch sagt R. Leuckart[3]) zu einer Zeit, als er die parthenogenesirenden

[1]) Generelle Morphologie. II. Bd. Berlin 1866. p. 55.

[2]) Damit hört aber der Entwickelungsvorgang der Trematoden auf, Generationswechsel zu sein, sondern wird zur Heterogonie gestellt werden müssen.

[3]) Zur Kenntniss des Generationswechsels und der Parthenogenesis bei den Insecten. Frankfurt a. M. 1858. p. 347. Sieh auch Artikel „Zeugung" in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. IV Bd. p. 967—968.

Digitized by Google

Aphidenweibchen noch für Ammen hielt: „Auf dieselbe Weise, wie die jungen Aphiden in den Keimröhren ihrer Mutter, entstehen auch die jungen Trematoden in der Leibeshöhle der sogenannten Sporocysten oder Redien durch Entwickelung einer ursprünglich einfachen Zelle."

Dass ich auch die Keimzelle, aus der nach v. Siebold der junge Gyrodactylus hervorgehen soll, für ein parthenogenetisch sich entwickelndes Ei halte, geht schon aus meiner früheren Bemerkung über die Fortpflanzung dieses Thieres hervor.

Die frühere Unterscheidung der beiderlei allein möglichen Arten, auf die ein junges Thier aus dem Mutterthier entstehen kann, muss auch die Basis zur Eintheilung der Fortpflanzungsarten bilden. Wir werden unterscheiden:

1. Die Fortpflanzung mittelst der Keimblätter des Mutterthieres: die ungeschlechtliche Fortpflanzung. Hierher gehören a) die Theilung und b) die Knospung.

2. Die Fortpflanzung mittelst einer Zelle, respective unter Zuhilfenahme einer zweiten: die geschlechtliche Fortpflanzung. Hier unterscheiden wir: a) die eingeschlechtliche Fortpflanzung, die Parthenogenese und b) die zweigeschlechtliche Fortpflanzung.

Die Sporogonie wird wahrscheinlich ganz wegfallen.

Schon Haeckel[1]) hat in einer Anmerkung diese Eintheilung als möglicherweise passender erklärt, doch in seinen weiteren Ausführungen nicht beibehalten.

5. Das periodische Erscheinen der Männchen in den Fällen der Heterogonie.

Durch den regelmässigen Wechsel von Parthenogenese mit der zweigeschlechtlichen Fortpflanzung ist der Entwickelungsvorgang charakterisirt, den man als Heterogonie bezeichnet.

Auch bei den Daphniden haben wir Heterogonie. Die Männchen erscheinen meist im Herbst oder Anfang des Winters. Indessen gibt es Cladoceren mit mehreren Sexualperioden, wo dann Männchen auch im Frühjahre und Sommer erscheinen, wie wir durch Weismann[2]) erfahren haben.

Es ist leicht begreiflich schon öfter die Frage aufgeworfen worden, welche Momente das Erscheinen der Männchen bedingen.

---

[1]) l. c. II. Bd. p. 37. Anmkg.

[2]) Ueber die Fortpflanzung der Daphnoiden. Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München. 1877.

Digitized by Google

W. Kurz[1]) kam nach seinen Versuchen zu dem Resultate, dass „bei den Cladoceren erst dann Männchen producirt werden, wenn die Weibchen das Wasser ihres Wohnortes zu ihrem Lebensunterhalte quantitativ und qualitativ unzureichend zu finden anfangen".

A. Weismann (l. c.) dagegen hat hervorgehoben, dass „die Ursachen des Eintritts geschlechtlicher Fortpflanzung indessen nicht in den momentanen äusseren Einflüssen, welche das einzelne Individuum treffen, sondern in den allgemeinen Lebensbedingungen, welche seit lange alljährlich die Art getroffen haben", liegen. Zum Schlusse gibt Weismann die Möglichkeit zu, dass „die noch immer dunkle physiologische Bedeutung der Sexualfortpflanzung" mit im Spiele ist.

Ich halte gerade die von Zeit zu Zeit nöthige Befruchtung für das beursachende Moment des Erscheinens von Männchen. Dabei haben die übrigen Lebensbedingungen gewiss mitgewirkt, doch glaube ich, dass diese erst in zweiter Reihe in Betracht zu ziehen sind.

Wir kennen allerdings nicht die Bedeutung der zweigeschlechtlichen Fortpflanzung; doch so viel darf man behaupten, dass für die Erhaltung der Art die zweigeschlechtliche Fortpflanzung die wichtigere ist.

Gerade unter den Cladoceren ist ein in dieser Hinsicht interessanter Fall bekannt. Sars[2]) machte bei Leptodora die Beobachtung, dass die Jungen, welche aus Wintereiern sich entwickeln, naupliusähnlich sind, einen grossen, als Fuss fungirenden Mandibulartaster besitzen und mit einem Naupliusauge versehen sind; die den Sommereiern entschlüpfenden Jungen sehen den ausgebildeten Thieren gleich, entbehren des Mandibularfusses sowohl als des Naupliusauges. Es schlüpfen somit die den Wintereiern entstammenden Jungen in einer ursprünglicheren Entwickelungsform aus.

Ich mag mich dabei allerdings der Möglichkeit nicht verschliessen, dass die fussförmigen Mandibulartaster und das Naupliusauge aus den wahrscheinlich bei allen Daphnien vorhandenen Anlagen sich abermals secundär im Zusammenhange mit der aus anderen Ursachen wiedererlangten freien Lebensweise eines frühen Entwickelungsstadiums entwickelt haben.

---

[1]) Ueber androgyne Misbildung bei Cladoceren. Sitzgsb. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. LXIX Bd. Jhrg. 1874. p. 6. Anmkg.

[2]) Om en dimorph Udvikling samt Generationsvexel hos Leptodora. Vidensk. Selskab. Forhandl. 1873.

Digitized by Google

Schon R. Leuckart[1]) hielt es für sehr wahrscheinlich, „dass die Fähigkeit der geschlechtlichen Fortpflanzung ein Eigenthum aller Thierarten sei". Die allgemeine Verbreitung der zweigeschlechtlichen Fortpflanzung führte weiter O. und R. Hertwig[2]) zu dem Resultate, „dass die Ursachen zur geschlechtlichen Differencirung schon in den Lebenserscheinungen der Zelle selbst gegeben sein müssen". Es geht damit nicht nur die Wichtigkeit, sondern auch die Nothwendigkeit dieser Fortpflanzungsart hervor. Deshalb glaube ich auch nicht, dass es Cladocerenarten ohne Sexualperiode[3]) gebe, wie Weismann als möglich hinstellt. Bei den Cladoceren, bei denen die Männchen noch nicht bekannt sind, werden selbe vielleicht sehr selten auftreten, von Zeit zu Zeit jedoch gewiss. Schon der Fall von Psyche helix lässt dies als sehr wahrscheinlich erscheinen.

II. Ueber das zusammengesetzte Auge der Phyllopoden.

Aus dem Studium der Entwickelungsgeschichte der Moina rectirostris hat sich ergeben, dass die ursprünglich aussen gelegene Augenanlage von einer Falte des Ectoderms vom Rücken her überwachsen wird. Indem die beiden Wände dieser Duplicatur mit einer kleinen von der Ventralseite herkommenden Falte verwachsen, wird das Auge vollständig von der Haut abgetrennt. Es ist demnach nach aussen von zwei Membranen überdeckt; von diesen beiden umschliesst die innere (im) mit der Cornea in directem Zusammenhange stehende einen Raum, der vor dem Auge gelegen ist, und welchen ich als Vorraum (V) des Auges bezeichnen will; die äussere Membran wird von dem Hautüberzug an dieser Stelle dargestellt.

Diese beiden Membranen sind nun leicht beim ausschlüpfenden Jungen (Taf. VI, Fig. 57), etwas schwieriger, aber gleichfalls mit voller Sicherheit an der erwachsenen Moina (Fig. 64) nachzuweisen. Am schwierigsten ist die innere Membran in dem Theile zu beobachten, welcher knapp unter der Haut mit dieser parallel verläuft. An der lebenden Daphnide scheint eine einzige Membran über das Auge zu ziehen. Behandelt man jedoch die Moina mit etwas verdünnter Essigsäure, so werden die beiden Häute sofort

[1]) Art. „Zeugung". p. 736.

[2]) Der Organismus der Medusen und seine Stellung zur Keimblättertheorie. Jena 1878. p. 36.

[3]) Auch Seidlitz (a. a. O. p. 24) scheint die ausschliessliche Fortpflanzung durch parthenogenetisch sich entwickelnde Eier für möglich zu halten.

Digitized by Google

deutlich, und man erkennt auch unter einer zarten Cuticula eine Matrix aus flachen Zellen. Schon nach der Art der Entstehung muss an der inneren Membran die Cuticula nach innen gelegen sein, so dass die Matrices der beiden Membranen einander zugekehrt sind. Wie überall sich bei den Arthropoden zwischen den Wänden der Körperhaut und deren Derivaten die als Connectivfasern bezeichneten Stützfäden bilden, so auch hier. Da, wo die obere Wand des Augenvorraumes sich von der Haut entfernt, finden sich diese Stützfasern vor (Fig. 64 cf), so besonders hinten. Von diesem auf eben beschriebene Weise fixirten Theile der inneren Membran geht ein verschiebbarer Theil derselben, welcher gegen den Vorraum des Auges hin eingefaltet ist, zum Auge, direct in dessen Cornea über. An der Uebergangsstelle dieser Membran in die Cornea sind die Augenmuskel [1]) angeheftet.

Besehen wir den Vorraum des Auges bei Moina rectirostris (Fig. 64 V) genauer, so finden wir ihn von einer Menge von Häutchen erfüllt, die parallel mit der Wölbung des Auges liegen. Ueber der Cornea des Auges, mehr gegen vorne, findet sich ein querliegender nach den beiden Enden sich zuspitzender Wulst, welcher wohl gleichfalls aus zusammengerollten Häutchen besteht. Woher die Häutchen stammen, ist leicht zu errathen: es sind die mit jeder Häutung der Moina auch von diesem Theile der Matrix abgestossenen Cuticulae, welche jedoch bei der Abgeschlossenheit des Augenvorraumes im Inneren desselben liegen blieben. Die Richtigkeit dieser Herleitung der Häutchen ergibt sich daraus, dass bei eben ausgeschlüpften Jungen, die sich seit Schluss des Augenvorraumes noch nicht gehäutet haben, dieser letztere vollkommen leer ist (Fig. 57). Durch diese mit dem Alter sich immer mehr anhäufenden Cuticulae wird das Sehen gewiss nicht verbessert.

Dass das Auge durch eine von hinten kommende Falte überwachsen wurde, ist noch an der erwachsenen Moina zu sehen, indem die innere Membran dorsalwärts viel weiter von der Haut absteht als vorne, wo sie eng der letzteren anliegt.

Dieses Verhältniss ist am Auge der Sida crystallina (Fig. 63) viel klarer. Hier steht die innere Membran dorsalwärts weit von der Körperhaut ab, schliesst sich jedoch ventralwärts eng an dieselbe an. Trotz dieses engen Anschlusses ist die Innenmembran bei Sida schon am lebenden Objecte deutlich erkennbar,

[1]) Diese sind homolog den Muskeln, welche den Augenstiel bei Branchipus bewegen.

Digitized by Google

nicht nur wegen ihrer bedeutenden Dicke, sondern auch wegen der blauen Färbung, welche an die Matrixzellen dieser Membran gebunden ist.

Auch hier ist der Vorraum des Auges mit Häuten gefüllt, welche die abgestossenen Cuticulae der gehäuteten inneren Membran und der Cornea sind.

Diese innere Membran sah ich ebenso bei Daphnia pulex und Daphnia magna und ist selbe gewiss bei allen Cladoceren vorhanden.

Mit Rücksicht auf diese Ueberwachsung der Augen bei den Cladoceren war es nahe liegend, auch die Branchiopoden auf diese Frage hin zu untersuchen. Hiebei sind die mit gestielten Augen versehenen Branchiepoden (Branchipus und Artemia) von vornherein ausgeschlossen und kommen nur die mit rollenden Augen versehenen Estheriden (Estheria, Limnadia und Limnetis), sowie Apus in Betracht.

Von allen diesen Formen hatte ich fast nur Alkoholexemplare zur Verfügung und musste somit auf die Darstellung der zelligen Zusammensetzung der Theile in den Abbildungen verzichten. Bloss von Apus lagen mir einige Larvenstadien, von Estheria ein einziges Jugendstadium in lebendem Zustande zu Gebote.

Betrachtet man das zusammengesetzte Auge einer jungen Estheria, die gerade in einem am besten als Cladocerenstadium zu bezeichnenden Entwickelungszustand sich befindet, so trifft man dasselbe in die Tiefe gedrängt durch zwei Hautduplicaturen, von denen die grössere vom Rücken her kommt (Taf. VI, Fig. 58). Durch eine Spalte (oe) communicirt der dem Vorraum des Daphnienauges entsprechende Raum mit der Aussenwelt. Untersucht man eine ausgewachsene Estheria ticinensis (Taf. VII, Fig. 72), so zeigt sich diese Spalte immer offen. Es geht weiter aber auch deutlich hervor, dass beim späteren Wachsthum des Auges es nur die dorsale Falte der Haut ist, welche das Auge überdacht. In dem Vorraume des Auges finden sich keine Cuticulae angehäuft. Ich fand zwar eine Cuticula darin vor, deute dieselbe jedoch als die letzte, die sich in Folge der langjährigen Einwirkung des Alkohols abhob. Es werden bei Estheria die Cuticulae des Augenvorraumes durch die zeitlebens offene Spalte bei der Häutung offenbar herausgezogen.

Diese Einstülpungsspalte besteht ebenso zeitlebens bei Limnadia Hermanni und Limnetis brachyurus (Taf. VII, Fig. 71 oe).

Digitized by Google

Wir finden demnach bei den Estheriden, welche zuerst von C. Claus[1]) mit vollem Rechte als die Stammformen der Cladoceren angesprochen wurden, einen Zustand in der Ueberwachsung der Augen zeitlebens erhalten, welcher bei den Cladoceren (Moina, Sida) in das Embryonalleben fällt.

Aber auch bei Apus sind die Augen von einer Hautduplicatur überwachsen.

Betrachten wir eine Larve, bei der von den paarigen Augen noch nichts zu sehen ist (Taf. VII, Fig. 69 und 70), so finden wir über dem Naupliusauge eine Vertiefung (oe), an deren Rand rechts und links die Frontalorgane (Fr) stehen. Diese Vertiefung ist am Vorderrande des Schildes, eher etwas ventral gelegen. Gleichzeitig mit der Entwickelung der zusammengesetzten Augen in jener Vertiefung wird letztere stärker; selbe ist aber auch und damit die Frontalorgane auf die Dorsalseite des Schildes gerückt (Fig. 68). Mit dem Vorwachsen des letzteren rückt die Einstülpungsspalte immer mehr vom Schildrand zurück (Fig. 66 oe); sie wird auch im Verhältniss zu der Breite der Augenpartie eng, da sich die Augen mächtig nach hinten und den Seiten ausdehnen. Am Vorderrande der Spalte sind die beiden Frontalorgane nachweisbar. Dass wir es bei Apus wirklich mit einer Ueberwachsung der Augen zu thun haben, geht klar aus einem Längsdurchschnitt hervor (Fig. 67), welcher fast in der Medianlinie des Thieres geführt wurde. Diese Spalte scheint zeitlebens offen zu bleiben; wenigstens fand ich selbe bei einem wahrscheinlich schon geschlechtsreifen Thiere vor (Fig. 65). Den Vorraum des Auges fand ich leer, da die Cuticulae auch hier durch die Spalte herausgezogen werden.

Das Ueberdecktsein der Augen von zwei Membranen bei den Cladoceren wurde bisher nur selten beobachtet, nie verstanden, da zum Verständniss die Entwickelung dieser Bildung zu kennen nöthig war, oder doch wenigstens dieselben Bildungen bei den Estheriden bekannt gewesen sein mussten.

Bei den Cladoceren war allerdings bekannt, dass vor dem Auge ein Raum vorhanden sei; ebenso wusste man, dass das Auge eine Kapsel besitze. Unter dieser Kapsel ist jedoch, wie man sich aus dem Vergleich mit den Abbildungen überzeugen kann, stets nur der Corneaüberzug des Auges und die sich an diesen anschliessende faltbare Haut gemeint, welche die Cornea

[1]) Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems. Wien, 1876. p. 101.

Digitized by Google

mit der inneren Hüllmembran des Auges verbindet. Nur Leydig [1]) sah in einigen Fällen letztere Membran, wie sich aus seinen Angaben und Abbildungen ergibt. Doch hat auch Leydig, wie aus dem Texte seines Daphnidenwerkes hervorgeht, diese Bildung nicht verstanden. So finden wir die Angabe, dass sich das Auge „im Tode oder nach Einwirkung von Reagentien" von der Kapsel „gerne zurückzieht, wobei sich alsdann zwischen der Oberfläche des Augenbulbus und der Innenseite der Kapsel einige bindegewebige, unter sich verbundene Streifen ausspannen". Diese bindegewebigen Streifen sind nichts anderes, als der faltbare Theil der inneren Hüllmembran, welcher immer dann, wenn das Auge stark zurückgezogen wird, unregelmässig verzerrt wird und das von Leydig beschriebene Bild hervorruft. Dass diese Deutung die richtige ist, geht auch aus einer weiteren Beobachtung Leydig's hervor, wonach sich die Augenmuskeln „keineswegs unmittelbar an die Hornhaut ansetzen, sondern an die eben genannten, zwischen Cornea und Augenkapsel ausgespannten verästigten Fäden". Diese an und für sich richtige Beobachtung ist nur dahin zu modificiren, dass die Muskeln sich an der Stelle befestigen, an welcher die Cornea in die faltbare Membran übergeht.

Ueber die gewebliche Zusammensetzung dieser inneren Hüllmembran des Auges finden wir in Leydig keine bestimmte Angabe. Lovén [2]), welcher den faltbaren Theil der Membran am Auge von Evadne beobachtete, hält denselben als durch die innere Lamelle der nach seiner Meinung vor dem Auge in zwei Lamellen getheilten Matrix gebildet. Sonst war man eher geneigt, diese Kapsel als eine bindegewebige oder cuticulare, dem inneren Chitinskelet zugehörende Bildung anzusehen.

Ebensowenig wie bei den Cladoceren, waren diese Verhältnisse bei den Branchiopoden erkannt, wenn auch Klunzinger [3]) bei einer Estheria beobachtete, dass „sich das Auge in einem freien Raum befindet" und dass es unmittelbar überzogen ist „von einer dünnen Haut, einer Hornhaut, deren Enden oben vorn und hinten in die Matrix zipfelartig übergehend, wahrgenommen werden".

---

[1]) Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen, 1860. p. 37, p. 95, p. 143 und Fig. 14 auf Taf. II, Fig. 27 auf Taf. III, sowie Fig. 44 auf Taf. V.

[2]) Evadne Nordmanni. Aus dem k. Wetenskaps-Academiens Handlingar 1835 im Arch. f. Naturgesch. 1838. p. 148.

[3]) Beiträge zur Kenntniss der Limnadiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV. Bd. 1864. pp. 159—160. (Die von Klunzinger als Limnadia gubernator bezeichnete Estheride gehört der Gattung Estheria an.)

Digitized by Google

Von den Augen der Apodiden war bis jetzt das Ueberwachsensein derselben gleichfalls unbekannt; doch finde ich in Gerstaecker's[1]) Bearbeitung der Arthropoden die Angabe, dass die Augen der Apodiden „von einem lichteren Hofe umgeben sind". Bei den Larven bemerkte C. Claus[2]), dass die Frontalorgane an den Seiten einer „taschenförmigen Hautumsäumung" stehen.

Das Ueberwachsen der Augen durch eine Hautfalte hat sich wohl zum Schutze des Auges ausgebildet.

Wir dürfen erwarten, dass in allen Fällen, wo die Augen nicht gestielt, aber doch beweglich sind, sich ähnliche Bildungen vorfinden, sei es dass die Augen wie bei den Phyllopoden vollständig überwachsen, sei es, dass sie bloss tiefer gerückt, an einem festeren Rand durch einen faltbaren Theil der Haut aufgehängt sind. Bei Argulus ist eine Augenkapsel von Jurine[3]) und C. Claus[4]) beschrieben; aus der Fig. 25, welche der letztgenannte Autor auf Taf. XVI gibt, geht hervor, dass wir es auch hier mit einer Integumentduplicatur zu thun haben; ob dieselbe das Auge jedoch vollkommen überdeckt oder ob die zweite von mir früher erwähnte Möglichkeit vorliegt, kann nicht mit Sicherheit erschlossen werden.

Wahrscheinlich sind noch andere ähnliche Einrichtungen in der Natur getroffen, durch welche das Auge beweglich an dem Integumente aufgehängt ist. Es werden die Copepoden, Ostracoden und Hydrachniden, wo ungestielte, beweglich eingerichtete Augen vorkommen, mit Rücksicht auf diesen Punkt untersucht werden müssen.

III. Das Nackenorgan der Phyllopoden und einiger anderer Crustaceen.

Eine weite Verbreitung unter den Phyllopoden hat das Nackenorgan, eine Drüse, wie sich nach den letzten Untersuchungen herausgestellt hat. Dieses Nackenorgan wäre nicht so wichtig, wenn sein, wie es sich zeigen wird, sehr weit verbreitetes Vorkommen nicht fernere Anhaltspunkte böte, die Zusammengehörigkeit der Crustaceengruppe im Sinne der Descendenz zu stützen.

---

[1]) In Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. V Bd. 18. und 19. Lfg. p. 914.

[2]) Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Branchipus etc. p. 32.

[3]) Mémoire sur l'Argule foliacé. Ann. de Museum d'hist. nat. t. VII. 1806.

[4]) Ueber die Entwickelung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Zeitsch. f. wiss. Zool. XXV. Bd.

Digitized by Google

Unter den Branchiopoden, welche wir als die Stammformen der Cladoceren anzusehen haben, finden wir das von C. Claus[1]) als „Nackenschild" bezeichnete Nackenorgan bei den genauer untersuchten Formen, bei Branchipus und Apus, in mächtiger Entwickelung nicht nur in der Larvenzeit, sondern auch während des ganzen Lebens vor. Bei Artemia fehlt nach Leydig[2]) diese Drüse im geschlechtsreifen Alter; in der Larvenzeit ist dieselbe jedoch, wie ich mich überzeugen konnte, vorhanden.

Bei den Estheriden hingegen ist bis jetzt, ausgenommen bei Limnadia Hermanni, niemals ein Nackenorgan beschrieben worden, obwohl es auch hier sowohl bei Estheria als bei Limnetis nicht nur am ausgewachsenen Thiere, sondern auch bei den Larven vorkommt.

Bei der erwachsenen Limnadia ist das weit hervorragende flaschenförmige Nackenorgan so auffällig, dass es niemals übersehen wurde; bei den jungen Thieren ist es ausdrücklich nicht beschrieben worden, doch ergibt sich aus der aufmerksamen Lectüre der sorgfältigen Untersuchung Lereboullet's[3]) über die Entwickelung der Limnadia Hermanni, dass wahrscheinlich schon im Nauplius- und in allen folgenden Larvenstadien ein Nackenorgan vorkommt. Mit grosser Deutlichkeit kann man ein solches erkennen in der Fig. 5 auf pl. XII, wobei die Uebereinstimmung mit der von Claus auf Taf. I, Fig. 4′ abgebildeten Larve von Branchipus stagnalis mit ihrem grossen Nackenschild sofort in die Augen fällt.

Aber auch bei Estheria habe ich ein Nackenorgan vorgefunden. Bei einer Larve von Estheria ticinensis(?), der einzigen, welche ich zu Gesichte bekam, liegt dasselbe an der gleichen Stelle wie bei Branchipus. Es hat (Taf. VI, Fig. 58 N) die Form eines grossen Schildes, welches von einer scharfen Leiste begrenzt wird, und besteht aus Zellen mit grossem Kern und grobkörnigem Inhalt. Nachdem ich so mit dem grossen Nackenschilde der Larve bekannt geworden war, untersuchte ich das erwachsene Thier von Estheria cycladoides. Auch da fand ich ein Nackenorgan vor, welches im Verhältniss zur Grösse des Thieres sehr klein ist (Taf. VII, Fig. 73). Bei Estheria tici-

[1]) Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Branchipus etc. p. 4.

[2]) Ueber Artemia salina und Branchipus stagnalis. Zeitsch. f. wiss. Zool. III. Bd. 1851. p. 304.

[3]) Observations sur la génération et le développement de la Limnadie de Hermann (Limnadia Hermanni). Ann. d. scienc. nat. 5 sér. t V. 1866. p. 295.

Digitized by Google

nensis scheint im geschlechtsreifen Alter gleichfalls das Nackenorgan sich zu erhalten, denn ich sah an gleicher Stelle, wo bei Estheria cycladoides das Nackenorgan liegt, die sonst abgelöste Matrix fester an der Cuticula haften, welche an dieser Stelle äusserst zart ist, während sie ringsum eine bedeutende Dicke besitzt. Die Details desselben genauer zu studiren war an den Alkoholexemplaren, welche mir ausschliesslich zu Gebote standen, nicht möglich.

Bei Estheria wurde das wahre Nackenorgan bisher übersehen, dagegen drei grosse Zellen, welche unter der Haut vor dem Nackenschilde zwischen diesem uud dem Auge liegen, von Ficker[1]) als Nackenorgan gedeutet. Indessen haben diese Zellen mit dem Nackenorgane nichts zu thun, und bleibt vor der Hand dahingestellt, ob sie überhaupt drüsiger Natur sind.

Endlich findet sich bei Limnetis brachyurus an derselben Stelle wie bei Estheria ein ovales Nackenschild vor[2]) (Taf. VII, Fig. 71); es ist wahrscheinlich auch schon im Larvenleben vorhanden; wenigstens glaube ich die von Grube[3]) abgebildete und beschriebene „längsovale Stelle" der Larve, „welche sich von dem Ursprung der seitlichen Kopfstacheln bis nahe vor die Mitte desselben (des Rückenschildes) erstreckt" und die nicht wie die übrige Oberfläche des Rückenschildes „mit winzigen Spitzchen besetzt" ist, als das Nackenschild in Anspruch nehmen zu dürfen.

Sehen wir somit sämmtliche Estheriden mit einem Nackenorgan ausgestattet, so wird es uns nicht Wunder nehmen, dasselbe bei den mit jenen so nahe verwandten Cladoceren in weiter Verbreitung vorzufinden. In manchen Fällen ist dasselbe bei dem geschlechtsreifen Thiere schwach entwickelt, oder fehlt vollständig, erscheint jedoch stets im Embryonalleben. Auch bei der von mir untersuchten Moina rectirostris fehlt das im Embryonalzustande vorhandene Nackenorgan dem erwachsenen Thiere,

---

[1]) Zur Kenntniss der Entwickelung von Estheria ticinensis. p. 11, sowie Fig. 7 auf Taf. II.

[2]) Es ist dasselbe jedoch nicht identisch mit dem „Mal", das Grube l. c. p. 86 beschreibt, und welches Dohrn: Die Ueberreste des Zoëastadiums in der ontogenetischen Entwickelung der verschiedenen Crustaceenfamilien. Jenaische Zeitschr. Bd. V. 1870. p. 480 — dem Nackenorgan von Apus homolog scheint. Dieses Mal (Fig. 71 Fr.), welches vor dem Auge liegt, dürfte vielmehr dem Frontalorgan entsprechen.

[3]) Bemerkungen über die Phyllopoden, nebst einer Uebersicht ihrer Gattungen und Arten. Arch. f. Naturg. 1853. p. 77 und Taf. V, Fig. 14 t'.

Digitized by Google

und ist schon beim ausschlüpfenden Jungen stark rückgebildet, kaum als kleine Gruppe von Drüsenzellen zu erkennen. Bei Moina paradoxa dagegen erhält sich dasselbe zeitlebens.

Interessant war es mir, in Erfahrung zu bringen, welches von den Nackenorganen der Sida der Nackendrüse der übrigen Cladoceren entsprechen dürfte, nachdem auch schon C. Claus[1]) mit Rücksicht auf die Nackenorgane der Sida und auf Grund seiner Beobachtung, dass bei Pleuroxus trigonellus zwei hinter einander gelegene unpaare Nackenorgane vorkommen, berechtigten Zweifel erhob, „ob es sich (bei den Haftorganen) überall morphologisch um das gleiche einheitliche Gebilde handelt". Es stellte sich heraus, dass keines der Nackenorgane von Sida dem der übrigen Cladoceren homolog ist, sondern dass jene secundär erworbene Organe sind. — Betrachten wir nämlich die Embryonalstadien von Sida (Taf. VI, Fig. 59), so finden wir von den Nackenorganen zuerst einen Hügel (N), der an gleicher Stelle wie das Nackenorgan bei den übrigen Daphnien liegt. Er besteht aus grobkörnigen Zellen und setzt sich deutlich gegen die Umgebung ab. Darüber sehen wir sodann den unpaaren hufeisenförmigen Haftapparat (N′) und dahinter die zwei kleinen Haftnäpfe (N″) entstehen. Nach der Lage und Form, sowie nach dem Aussehen der Zellelemente kann nur der mittlere Höcker (N) als das Homologon der Nackenorgane der übrigen Cladoceren angesehen werden. Bei der jungen Sida crystallina, welche den Brutraum der Mutter verlassen hat (Fig. 56), finden wir noch alle drei Haftapparate, die beiden definitiven und zwischen denselben den weit vortretenden Höcker. Bald jedoch wird der letztere rückgebildet und erscheint am ausgewachsenen Thiere als ein unter der hufeisenförmigen Nackendrüse gelegener Wulst, den C. Claus als „Hautwulst" unterschied.

Diesen Höcker an der jungen Sida crystallina hat schon G. O. Sars[2]) gesehen und auch beobachtet, dass derselbe später schwindet.

Indessen ist das Nackenorgan nicht auf die Phyllopoden beschränkt, sondern tritt auch in anderen Crustaceenordnungen auf. So ist schon lange bei dem Embryo von Gammarus der

---

[1]) Zur Kenntniss der Organisation und des feineren Baues der Daphniden p. 385 u. 386.

[2]) Norges ferskvandskrebsdyr. Forste Afsnit Branchiopoda I. Cladocera ctenopoda. Christiania 1865. p. 32.

Digitized by Google

„Mikropylapparat" bekannt, den Fr. Müller[1]) bei sämmtlichen von ihm darauf untersuchten Amphipoden (Crevettinen sowohl als Laemodipoden) vorfand. Fr. Müller brachte denselben zuerst in eine Kategorie mit dem Haftorgane der Cladoceren. Später wiesen Dohrn[2]) und zuletzt C. Claus[3]) dasselbe Organ auch bei einigen Isopoden nach. Dagegen gelang es bisher nicht, bei den Copepoden und Thorakostraken die gleichen Organe aufzufinden. Selbe kommen jedoch auch unter diesen Krustern vor. So fand ich an der Rückenseite des Maxillarsegmentes der Larve von Cyclops serrulatus (Taf. VI, Fig. 61) eine scharf umschriebene, querovale Stelle, welche keine andere Deutung als die des Nackenorganes gestattet. Ihre Zugehörigkeit zu dem Maxillarsegment schliesst ihr Vorhandensein im Nauplius aus, während es in den folgenden naupliusähnlichen Stadien sich stets findet. Ein gleiches Gebilde traf ich bei Ergasilus Sieboldi (Fig. 62 N); es ist hier bisquitförmig gestaltet, und liegt weit vorne über dem Auge.

Endlich habe ich eines kleinen Höckers am Rücken der Euphausia Erwähnung zu thun (Taf. VII, Fig. 74 N). Dieser liegt in der Maxillargegend. Ich untersuchte denselben nur an Osmiumpräparaten und möge daher eine unzureichende Darstellung entschuldigt sein. Von oben betrachtet (Fig. 75) erscheint der Höcker als ein aus dunkel gebräunten Zellen gebildetes Feld, in welchem eine ovale lichtere, von einem schwachen, aber deutlichen Contour begrenzte Stelle hervortritt. In dieser, welche den Gipfel des Höckers bildet, findet sich eine Scheibe. Letztere ist aus dunklen Punkten gebildet, die wahrscheinlich die Ausführungsgänge ebenso vieler Drüsenzellen bezeichnen. Von der Seite (Fig. 76) sehen wir die Cuticula über der mittleren ovalen Stelle verdünnt, unter derselben eine Zellmasse, welche oben einige Streifen zeigt, welche von oben gesehen als die dunklen Punkte erscheinen. Um diese mittlere Zellmasse sind die dunklen Zellen des Höckers sichtbar. Ich beobachtete die eben beschriebene Bildung bei Larven und vermochte dieselbe auch am erwachsenen Thiere nachzuweisen. Ich nehme diesen Höcker als Nackendrüse in Anspruch; denselben

---

[1]) Für Darwin. Leipzig 1864. p. 50.

[2]) Zur Embryologie der Arthropoden. 1868 (mir nur aus Citaten bekannt). Ferner: Entwickelung und Organisation von Praniza (Anceus) maxillaris. Zeitsch. f. wiss. Zool. XX. Bd. 1870. p 57.

[3]) Der Organismus der Phronimiden. Arbeiten aus dem zool. Institut der Universität Wien. II. Bd., 1. Heft. p. 33. Anm.

Digitized by Google

etwa als Zoëastachel zu erklären, fehlt jedes Recht, seitdem wir wissen, dass die Zoëa keine phyletische Larvenform [1]) und der Rückenstachel ausschliesslich der Brachyurenzoëa eigenthümlich ist.

Auf Grund der beiden eben erwähnten Thatsachen und mit Rücksicht auf seine Form glaube ich den Höcker, welchen Dohrn [2]) am Embryo von Pandalus Narval beschrieb, gleichfalls als Nackenorgan bezeichnen zu können. Vielleicht ist ebenso das „Rudiment des Rückenstachels" an den Embryonen von Palinurus ein Nackenorgan; Dohrn [3]), welcher dasselbe beschrieb, sagt selbst: „Das Ganze erinnerte mich sehr an die Gestalt des Haftorgans der Daphniden-Embryonen und der Evadne". Desgleichen wird das ebenfalls von Dohrn [4]) entdeckte Rückenorgan des Embryos von Cuma Goodsiri in die Reihe der Nackenorgane zu stellen sein.

Wien, den 18. Mai 1879.

---

[1]) Vergl. C. Claus. Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems. Wien 1876.

[2]) Beiträge zur Kenntniss der Malakostraken und ihrer Larven. Zeitsch. f. wiss. Zool. XX. Bd. 1870. Dohrn nahm diesen Höcker als Stachelrudiment in Anspruch. Vergl. besonders dessen bereits citirten Aufsatz: Die Ueberreste des Zoëastadiums etc. p. 474.

[3]) Die Ueberreste des Zoëastadiums etc. p. 475.

[4]) Ueber den Bau und die Entwickelung der Cumaceen. Jenaische Zeitsch. V. Bd. 1870. p. 56.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Erklärung der Buchstaben.

F Primitivfurche.
Fr Frontalorgan.
L Leberhörnchen.
M Mittelstrang.
N Nackenorgan.
N dr Nahrungsdotter.
R Richtungskörper.
S Seitenstränge.
V Vorraum des Auges.
W Primitivwulst.
a I erste Antenne.
a II zweite Antenne.
af After.
br Branchialsäckchen.
c f Connectivfasern.
c f tt centraler Fettballen des Nahrungsdotters.
d h Dotterhaut.
ec Ectoderm.
en Entoderm resp. Mitteldarm.
end Enddarm.
f I erster Thoracalfuss.
f II zweiter Thoracalfuss.
f III dritter Thoracalfuss.
f IV vierter Thoracalfuss.
f V fünfter Thoracalfuss.
f t Hautfalte, von welcher das Auge überwachsen wird.
f z Fettkörperzellen.
g Genitalanlage.
gh I primäres Gehirn.
gh II secundäres Gehirn.
g l Ganglion.
g m Gastrulamund.
h Herz.
h f hintere Fühlborsten.
i m innere Membran der Ueberwachsungsfalte.
m Mundöffnung.
m d b Mandibel.
m s Mesoderm.
m x I erste Maxille.
m x II zweite Maxille.
n a Nauplinsauge.
ob Oberlippe.
oe Oeffnung des Augenvorraumes.
oes Oesophagus.
p t primäre Tastborste der ersten Antenne.
r Riechborsten.
s c Schlundcommissur.
sch Schale.
sch d Schalendrüse.
sch p Scheitelplatte.
t Tastborste der zweiten Antenne.
z a zusammengesetzte Augen.

Sämmtliche Figuren sind mit Hilfe der Oberhäuser'schen Camera lucida gezeichnet.

Digitized by Google

Taf. I.

Vergr. bei allen Figuren $\frac{480}{1}$.

Fig. 1. Das Ei von Moina rectirostris, nachdem es in den Brutraum gelangt ist, von der Seite gesehen, im optischen Schnitt.

f k Furchungskern.

Fig. 2. Ei nach der Zweitheilung, von der Seite gesehen, gleichfalls im optischen Schnitt, mit eingezeichneter Furche an der Oberfläche.

Fig. 3. Ei nach der Viertheilung, seitliche Oberflächenansicht.

Fig. 4. Dasselbe Stadium im optischen Querschnitt, um die Anordnung des Nahrungsdotters zu zeigen.

Fig. 5. Ei nach der Achttheilung, seitliche Oberflächenansicht.

Fig. 6. Ei nach der nächsten Furchung. Dieselbe Ansicht wie in der vorhergehenden Fig.

Fig. 7. Ei nach abermaliger Furchung. Dieselbe Ansicht wie vorhergehend.

Fig. 8. Dasselbe Stadium vom vegetativen Pol aus gesehen. Oberflächenansicht. In der Mitte liegt die Genitalzelle (g), unter ihr eine Zelle mit einer Kernspindel, vermuthlich die erste Anlage des Entoderms.

Fig. 9. Ei nach abermaliger Theilung der Furchungskugeln, gleichfalls vom vegetativen Pol gesehen; die bilaterale Symmetrie tritt am Ei klar hervor, schon im vorhergehenden, mehr jedoch in den folgenden Stadien. Die Genitalzelle, ebenso die Zellen des Entoderms in Theilung begriffen.

Fig. 10. Ei nach nochmaliger Furchung. Dieselbe Ansicht. Die Genitalanlage besteht aus zwei, das Entoderm aus acht Zellen.

Fig. 11. Ei im nächsten Furchungsstadium; gleiche Ansicht. Die Genitalanlage besteht aus 4, das Entoderm aus 16 Zellen.

Fig. 12. Die Blastosphaera. Dieselbe Ansicht. In der Mitte die 4 Genitalzellen, sie im Bogen umstehend 12 Zellen, die Anlage des Mesoderms, im Begriffe in die Tiefe zu rücken. Dieselben sind schon zur Hälfte unter den Genitalzellen gelegen. Das Entoderm besteht aus 32 Zellen. Das Ectoderm wurde nicht dargestellt.

Taf. II.

Vergr. bei allen Fig. $\frac{480}{1}$.

Fig. 13. Das Gastrulastadium im optischen Längsschnitte.

Fig. 14. Dasselbe von der Bauchseite aus gesehen; Oberflächenansicht. Die Ectodermzellen sind nicht eingezeichnet.

Fig. 15. Dasselbe von der Rückenseite aus betrachtet. Oberflächenansicht. Nur die Scheitelplatte ist eingezeichnet.

Fig. 16. Trochophorastadium, von der Bauchseite gesehen. Es ist unter das Ectoderm auf das mittlere und untere Keimblatt eingestellt, das Ectoderm am Rande im optischen Schnitt dargestellt.

Fig. 17. Vorderansicht desselben Stadiums mit der Scheitelplatte.

Fig. 18. Dasselbe Stadium im optischen Längsschnitt; von der Oberfläche ist bloss die Scheitelplatte eingezeichnet.

Fig. 19. Das folgende Entwickelungsstadium mit der ersten Einschnürung, in Folge welcher der Embryo in ein Kopfsegment und einen hinteren Abschnitt (Anlage des Rumpfes) zerfällt. Ansicht von der Ventralseite im optischen Schnitt.

Fig. 20. Dasselbe Stadium von der Seite gesehen, im optischen Schnitt; an der Oberfläche die Scheitelplatte und die Anlage der 2. Antenne eingetragen.

Digitized by Google

Fig. 21. Das Naupliusstadium von der Bauchseite aus gesehen.

Fig. 22. Dasselbe von der Seite im optischen Schnitt. An der Oberfläche Scheitelplatte und Extremitäten eingetragen.

Fig. 23. Dasselbe vom Rücken gesehen; in der vorderen Hälfte Oberflächenansicht, in der hinteren im optischen Schnitt.

Fig. 24. Richtungskörper des gelegten Eies von oben betrachtet.

Taf. III.

Vergr. bei sämmtlichen Fig. $\frac{460}{1}$.

Fig. 25. Stadium mit bereits zwei Thoracalfussanlagen. Ventrale Oberflächenansicht. Die Scheitelplatte ist verdickt (im optischen Schnitt dargestellt); die Genitalanlage in der Mitte eingeschnürt.

m x r die Maxillarregion.

Fig. 26. Dasselbe Stadium von der Seite gesehen. Der hintere Abschnitt des Embryos im optischen Schnitt, wie in der vorhergehenden Fig.

Fig. 27. Stadium mit vier Thoracalfüssen und der ersten Anlage der Schale. Ventrale Oberflächenansicht. Die Anlage der Mandibel als Schwimmbein besonders deutlich. Die Genitalanlage hat sich in zwei Abschnitte getheilt.

Fig. 28. Dasselbe Stadium von der Seite gesehen.

Fig. 29. Das nächste Entwickelungsstadium von der Ventralseite aus besehen, alle 5 Thoracalfüsse, ebenso die erste Maxille sind angelegt.

e bezeichnet den äusseren Ast, i den inneren Ast der Thoracalfüsse; die beigeschriebene römische Ziffer die Zugehörigkeit zu dem ersten, zweiten etc. Beinpaare.

Fig. 30. Embryo im folgenden Entwickelungszustand. Es sind zwei Maxillarpaare angelegt. Ventrale Oberflächenansicht.

Fig. 31. Dasselbe Stadium von der Seite gesehen.

Fig. 32. Dasselbe Stadium in der Rückenansicht.

Taf. IV.

Fig. 33. Das nächstfolgende Entwickelungsstadium, in welchem die ursprüngliche Anlage der Mandibel als Fuss noch als Taster (m d b t) an dem an der Innenseite sprossenden Mandibelladen (m d b l) nachweisbar ist. $\frac{460}{1}$.

Fig. 34. Embryo zur Zeit, in welcher das Auge von der Hautduplicatur (f t) überwachsen wird. An der zweiten Maxille ist eine Oeffnung bemerkbar, die Mündungsstelle der Schalendrüse. $\frac{460}{1}$.

Fig. 35. Dasselbe Entwickelungsstadium von der Seite gesehen. $\frac{460}{1}$.

Fig. 36. Embryo in dem Entwickelungsstadium, wo die Ueberwachsung der Augen erfolgt ist, und in den letzteren das Pigment sich entwickelt. An der ersten Antenne eine lange Sinnesborste (p t). Die Bauchseite zeigt eine tiefe, hinten sich verbreiternde Furche. $\frac{460}{4}$.

Fig. 37. Embryo, einige Zeit vor dem Ausschlüpfen; etwas schwächere Vergrösserung.

Fig. 38. Geschlechtsorgan eines ausgeschlüpften Embryos.

Fig. 39. Schalendrüse von Moina rectirostris. $\frac{370}{1}$.

A S ampullenförmiges Ende der Drüse. a vorderer, a^{I} hinterer Schenkel der Innenschleife, a^{II} und a^{III} Schenkel der dorsalen Nebenschleife; b hinterer, b^{I} vorderer Schenkel der Aussenschleife; d Endschleife.

Fig. 40. Schalendrüse eines Embryos von Daphnia pulex. $\frac{630}{1}$.

Digitized by Google

Die Bezeichnung wie in der vorigen Figur. c und c¹ Schenkel der ventralen Nebenschleife; br¹ Branchialsäckchen des ersten Thoracalfusses.

Fig. 41. Schalendrüse von Daphnia sima. $\frac{370}{1}$.

Buchstabenbezeichnung wie früher.

Taf. V.

Fig. 42. Querschnitt durch den hinteren Abschnitt des Nauplius von Moina rectirostris. $\frac{630}{1}$.

Fig. 43. Querschnitt durch die Mandibularregion des Nauplius von Moina rectirostris. $\frac{630}{1}$.

Fig. 44. Querschnitt in der Herzgegend durch einen Embryos von Moina paradoxa aus dem in Fig. 36 abgebildeten Entwickelungszustand. $\frac{620}{1}$.

Fig. 45. Querschnitt durch die Mandibel eines Embryos von Moina paradoxa in dem in Fig. 33 abgebildeten Stadium. $\frac{630}{1}$.

mdbl Mandibelladen, mdbt Mandibulartaster.

Fig. 46. Längsschnitt durch die Dorsalwand eines Embryos von Moina paradoxa aus dem Stadium Fig. 33. $\frac{630}{1}$.

Fig. 47. Querschnitt durch einen Embryo von Moina rectirostris aus dem Stadium Fig. 30. Der Schnitt geht durch das zweite Maxillarsegment. Die Schalendrüse stösst scharfbegrenzt gegen das Ectoderm. $\frac{630}{1}$.

Fig. 48. Genitalanlage eines Embryos von Moina paradoxa aus dem Entwickelungsstadium Fig. 33. $\frac{630}{1}$.

Fig. 49. Querschnitt durch einen Embryo von Moina paradoxa aus dem Stadium Fig. 29. Der Schnitt geht durch den Mund und die erste Antenne. $\frac{630}{1}$.

Fig. 50. Längsschnitt durch einen Embryo von Moina paradoxa aus dem Stadium Fig. 33. Der Schnitt geht neben der Mittellinie durch den einen Seitenstrang. $\frac{630}{1}$.

Fig. 51. Querschnitt durch den Bauchstrang und Darm eines Embryos von Moina rectirostris aus dem Entwickelungsstadium Fig. 36. Der Schnitt geht durch das zweite Thoracalsegment. $\frac{880}{1}$.

Fig. 52. Desgleichen. Schnitt durch das folgende 3. Thoracalsegment. $\frac{880}{1}$.

Fig. 53. Desgleichen. Schnitt durch das 4. Thoracalsegment. $\frac{880}{1}$.

Fig. 54. Ende des Mesodermstreifens (mse) eines Nauplius von Moina rectirostris. $\frac{630}{1}$.

Fig. 55. Körperende einer Larve von Branchipus mit dem Ende des Mesodermstreifens, an welchem jederseits eine grössere Zelle (msz) zu beobachten ist. $\frac{370}{1}$.

Taf. VI.

Fig. 56. Junge Sida crystallina beim Verlassen des Brutraumes mit den dreierlei Nackenorganen. $\frac{145}{1}$.

N provisorisches Nackenorgan. N¹ unpaares hufeisenförmiges Nackenorgan. N¹¹ das paarige Nackenorgan.

Nr. 57. Das zusammengesetzte Auge einer ausgeschlüpften Moina paradoxa. Der Vorraum des Auges enthält noch keine Cuticulae. $\frac{370}{1}$.

Fig. 58. Der Vordertheil einer Larve von Estheria spec.? $\frac{145}{1}$.

Fig. 59. Ein Entwickelungsstadium von Sida crystallina mit der primären Sinnesborste an der 1. Antenne, von der Rückenseite betrachtet.

Fig. 60. Die erste Antenne einer vor dem Ausschlüpfen befindlichen Daphnia pulex. Starke Vergr.

Digitized by Google

Fig. 61. Späteres noch naupliusähnliches Entwickelungsstadium von Cyclops serrulatus. $\frac{200}{1}$.

Fig. 62. Vorderes Körperende von Ergasilus Sieboldii. $\frac{85}{1}$.

Fig. 63. Das zusammengesetzte Auge von Sida crystallina. $\frac{145}{1}$.

Fig. 64. Das zusammengesetzte Auge einer erwachsenen Moina rectirostris. Im Vorraum des Auges finden sich zahlreiche Cuticulae vor. $\frac{270}{1}$.

Taf. VII.

Fig. 65. Der vordere Theil des Kopfschildes mit den zusammengesetzten Augen eines erwachsenen Apus spec.? Rückenansicht. $\frac{60}{1}$.

Sr der vordere Rand des Schildes.

Fig. 66. Derselbe Theil des Kopfschildes einer ziemlich weit vorgeschrittenen Larve von Apus. Rückenansicht $\frac{200}{1}$.

Fig. 67. Fast medianer Längsschnitt durch die Anlage des zusammengesetzten Auges derselben Larve. $\frac{270}{1}$.

Fig. 68. Vorderer Theil des Kopfschildes einer ziemlich jungen Larve von Apus. Rückenansicht. Die zusammengesetzten Augen sind im ersten Entstehen. $\frac{200}{1}$.

Fig. 69. Vorderer Theil des Kopfschildes einer sehr jungen Larve von Apus. Rückenansicht. $\frac{200}{1}$.

Fig. 70. Derselbe Theil des Kopfschildes dieser Larve von der Seite gesehen im optischen Schnitt. $\frac{200}{1}$.

Fig. 71. Die Rückenseite des Kopfes von Limnetis brachyurus. $\frac{60}{1}$.

Fig. 72. Das zusammengesetzte Auge von Estheria ticinensis, von der Seite gesehen. $\frac{73}{1}$.

Fig. 73. Der Kopf von Estheria cycladoïdes? von der Seite gesehen. $\frac{29}{1}$.

Fig. 74. Eine Euphausialarve mit Nackenorgan. $\frac{39}{1}$.

Fig. 75. Das Nackenorgan derselben Euphausialarve in der Ansicht von oben. $\frac{520}{1}$.

Fig. 76. Dasselbe Nackenorgan in der Seitenansicht. $\frac{520}{1}$.

GOTTLIEB BISTEL & COMP., WIEN, STADT, AUGUSTINERSTRASSE 12

Digitized by Google

ARBEITEN

AUS DEM

ZOOLOGISCHEN INSTITUTE

DER

UNIVERSITÄT WIEN

UND DER

ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. C. CLAUS,

O. Ö. PROFESSOR DER UNIVERSITÄT UND VORSTAND DES ZOOLOGISCH-VERGL.-ANATOMISCHEN INSTITUTS IN WIEN, DIRECTOR DER ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

TOM. II. 3. Heft.

Mit 5 Tafeln.

WIEN, 1879.

ALFRED HÖLDER,

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,

Rothenthurmstrasse 15.

Digitized by Google

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Die Gattung Lernanthropus.

Mit 5 Tafeln.

Von

stud. phil. Carl Heider.

Im Jänner 1877 theilte mir Herr Professor Claus mit, dass er das bis jetzt noch nicht bekannte Männchen von Lernanthropus trigonocephalus, sowie an dem Weibchen von L. Gisleri ein Receptaculum seminis von besonderer Form gefunden habe, und forderte mich auf, dieses Genus einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen. Die Untersuchungen, deren Ergebnisse im folgenden zusammengestellt sind, wurden hierauf in den folgenden Monaten im zoologisch-vergleichend-anatomischen Institut der Wiener Universität durchgeführt, und zwar an conservirtem und an lebendem, von Triest zugeschicktem Material und dann im September 1878 an der zoologischen Station zu Triest zum Abschluss gebracht. Ich fühle mich verpflichtet, dem Herrn Prof. Dr. C. Claus für die Anleitung und Unterstützung, welche er mir bei diesen Arbeiten zu Theil werden liess, meinen innigsten Dank auszusprechen. Vielen Dank schulde ich auch dem Herrn Dr. E. Gräffe, Inspector der zoologischen Station zu Triest, für die meinen Untersuchungen durch ihn zu Theil gewordene Unterstützung.

Durch die Zuvorkommenheit, mit welcher Herr Dr. Steindachner, Director des Wiener Hofmuseums, und Herr Dr. Koelbel, Assistent daselbst, mir die Besichtigung und Untersuchung der im Wiener Museum aufbewahrten Exemplare von Lernanthropus-Arten gestatteten, wurde es mir ermöglicht, meine Untersuchungen auch auf die fremdländischen Arten dieser Gattung

Digitized by Google

auszudehnen. Ich erlaube mir daher, auch diesen Herren öffentlich meinen Dank auszusprechen. In gleicher Weise fühle ich mich dem Herrn Custos Dr. Marenzeller, welcher mir bei Beschaffung der Literatur seine gütige Hilfe angedeihen liess, zu lebhaftem Danke verpflichtet.

Wenn man auf dem Triester Fischmarkt die Kiemen der vorhandenen Fische aufmerksam absucht und besonders auf Labrax lupus, Umbrina cirrosa, Chrysophrys aurata, Corvina nigra und Serranus Scriba Acht hat, so kann man fast stets mit Bestimmtheit darauf rechnen, einige Exemplare von Lernanthropus zu Gesicht zu bekommen. Am häufigsten findet sich L. Gisleri, seltener L. Kröyeri; L. trigonocephalus aber ist nur spärlich zu finden. Leider sind die Thiere nicht immer in für die Untersuchung günstigem Zustand. Um lebende Lernanthropen zu erhalten, muss man möglichst frische Fische absuchen. Man bemerkt dann, dass diese Schmarotzerkrebse durchaus nicht so unbeweglich sind, wie viele andere parasitische Copepoden. Hat man die Thiere mittelst eines Pinsels von allem anhängenden Schleim und Schmutz gereinigt und in frisches Seewasser gebracht, so kann man sie wohl ein bis zwei Tage darin lebend erhalten, wenn man darauf achtet, dass die Schale, in welcher sie aufbewahrt sind, durch eine Glasplatte vor hineinfallendem Staub geschützt ist.

Dann kann man die Thiere beobachten, wie sie ihre Lappen und Zipfel kräftig einziehen und ausstrecken, wegspreitzen und an den Leib anlegen. Reizt man sie mit einer Nadel, so krümmen sie ihren Körper heftig hin und her und schlagen ganz tüchtig herum. Trennt man ein Männchen von dem Weibchen, dem es anhängt, so geberdet es sich sehr unwillig, und kriecht hurtig zum nächsten Weibchen, um sich schnell an dasselbe anzuklammern.

Auffallend ist die geringe Zahl, in der sich die Männchen vorfanden. Oft war eine Corvina mit gegen 20 Weibchen von L. Gisleri besetzt und dann fanden sich meist 2, nie über 3 Männchen. An Labrax lupus hingegen fanden sich gewöhnlich nur etwa ein halbes Dutzend Weibchen von L. Kröyeri und 1 bis 2 Männchen. Auch L. trigonocephalus trat meist in geringerer Zahl auf.

Wenn man so ein lebendes und frisches Thier in Seewasser unter das Mikroskop bringt und das aufgelegte Gläschen durch zwei

Digitized by Google

Korkstückchen unterstützt, so kann man vieles am lebenden Thier untersuchen. Weitere Aufschlüsse ergiebt das Zerzupfen des frischen Thieres unter der Präparationslupe. Vieles aber kann man nur mittelst der Anwendung verschiedener Methoden zu Gesicht bekommen. Als Macerationsmittel wurde 0·05 % Chromsäure und Müller'sche Lösung angewendet. Zur Anfertigung von Schnitten erwies sich einfache Härtung in Alkohol oder nach vorausgehender Behandlung mit Chromsäure oder Pikrinsäure als vortheilhaft. Zur Einbettung wurde Parafin oder Eiweiss (nach der von Selenka im I. Band des zoologischen Anzeigers empfohlenen Methode) mit Vortheil verwendet. Es gelang nicht, das ganze Thier einer Behandlung mit Färbstoffen zu unterziehen, und so mussten denn die einzelnen Schnitte einer Färbung mit Carmin unterworfen werden, bei welchem umständlichen Verfahren oft die Schnitte selbst wieder zerbröckelten. Die Goldchloridmethode erwies sich als sehr unsicher. Gelang sie aber, so gehörten die angefertigten Schnitte zu den besten und brauchbarsten. —

I.

Allgemeine Körperform.

In den Copepoden liegt uns ein Zweig des Entomostraken-Stammes vor, welcher von den wahrscheinlich ursprünglich im Schlamme der Gewässer und am Grunde des Meeres lebenden Urformen (Urphyllopoden) aus sich zu immer freierer Beweglichkeit und zu höher entwickelten Formen durch Anpassung an das pelagische Leben herausbildete [1]). Die ganze Gestaltung des Copepoden-Leibes spricht für diese Auffassung. Die meist ellipsoidische, langgestreckte Form des Leibes, welche sich nach vorn und hinten verschmälert, das gegliederte und spitz auslaufende, als Steuerruder fungirende Abdomen, die Vermeidung aller umfänglichen Hautduplicaturen — Alles das weist auf einen rüstigen Schwimmer hin. Das Gleiche bezeugen die Gliedmassen. Die vordern Antennen erscheinen als Sinnes- und Bewegungsorgane reich gegliedert, die hintern Antennen haben ihre ursprüngliche Function im Wesentlichen noch beibehalten und während die übrigen zum Kopfe herangetretenen Beinpare sich dem Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung zuwendeten, zeigen sich die fünf am Thorax befestigten Paare von Gliedmassen als kräftige, zweiästige, mit langen Borsten

[1]) Claus, Geneal. Grundlage des Crustaceen-Systems. pag. 75 u. f.

Digitized by Google

besetzte Ruder. — Während sich so ein Theil der Copepoden Hand in Hand mit der Vervollkommung des Nervensystems und der Sinnesorgane zu immer höher entwickelten beweglichen Formen umbildete, zeigt ein anderer Theil die entschiedene Tendenz, die erlangte Beweglichkeit wieder aufzugeben, sich festzusetzen, die freie Lebensweise mit dem Commensalismus oder Parasitismus zu vertauschen und damit auch zu immer tieferen Lebens- und Entwicklungsstufen herabzusinken.

Schon Cyclops [1]) zeigt die Neigung, sich vermittelst der Klammerborsten der zweiten Antenne an Pflanzentheilen zeitweilig vor Anker zu legen. In der Familie der Corycaeiden finden wir schon theilweise parasitische Lebensweise vor. Hier beginnt die zweite Antenne die Gestaltung eines Klammerorganes anzunehmen. Diese und verwandte Formen [2]) führen uns zu den echten parasitischen Copepoden hinüber, welche eine stete Reihenfolge von Rückbildungen aufweisen, bis wir endlich vor Formen stehen, deren Gestalt so sehr verändert ist, dass ihre ersten Beschreiber zweifelhaft sein konnten, ob sie den Parasiten zu den Würmern oder Arthropoden zu stellen hätten. —

Und wie die Copepoden während ihrer Entwicklung als Larven eine stetige Reihenfolge vom Einfachen und Ursprünglichen zum Zusammengesetzten und Gegliederten zeigen, so bietet sich uns in den Familien, Gattungen und Formen der Schmarotzer unter den Ruderfüsslern eine stete und ununterbrochene Folge von Rückbildungen, von Entwicklung des Einfacheren aus dem Complicirten, Rückbildungen, welche mit der erstgenannten Reihe in dem Grade gleichlaufend sich darstellen, dass wir bei genauer Betrachtung die Einheit beider Reihen erkennen, von denen die eine in aufsteigender Ordnung vom Nauplius zum freilebenden Copepoden, die andere in absteigender Ordnung von Cyclops und Corycaeus zu Formen verläuft, welche in Folge der schmarotzenden Lebensweise morphologisch immer mehr und mehr rückgebildet, auf die Organisation der Larvenstadien herabgesunken sind.

Diesen Gedanken hat Claus schon 1860 bestimmt ausgesprochen [3]) und durch eine eingehende Besprechung aller Familien der schmarotzenden Copepoden vom vergleichenden Standpunkt begründet. Der besprochene Aufsatz war — meines Wissens — der erste Versuch, alle Familien der Ruderfüssler unter ein gemein-

[1]) Claus. Freilebende Copepoden. pag. 25.

[2]) Ebendas. pag. 81.

[3]) Claus. Zur Morphologie der Copepoden.

Digitized by Google

sames Schema zu vereinigen, die Gleichwerthigkeit der Gliedmassen und Segmente für alle Copepoden darzustellen und die bei den einzelnen Familien sich findenden Abweichungen von einem gemeinsamen leitenden Gesichtspunkte aus zu betrachten.

In der erwähnten Abhandlung wurde von Claus aufs Bestimmteste der Nachweis geliefert, dass die Rückbildung in Folge des Parasitismus genau denselben Weg einschlägt, welchen die Entwicklung der Copepodenlarve in umgekehrter Richtung durchmacht. Wie an der Copepodenlarve die Gliederung von vorne nach rückwärts fortschreitet [1]), so dass auf das Naupliusstadium, welches wesentlich die Kopfsegmente repräsentirt, Stadien folgen, in denen die Segmente des Thorax und dann successive die des Hinterleibes gebildet werden, und wie bei dieser Entwickelung die Gliedmassenpaare in der Weise hervorsprossen, dass die vordersten Gliedmassenpaare zuerst angelegt werden, und die weiter nach hinten gelegenen Paare sich in steter Aufeinanderfolge nach Entwicklung des vorhergehenden Paares bilden, so sehen wir umgekehrt bei den schmarotzenden Ruderfüsslern, dass die Rückbildung zuerst die Segmente des Hinterleibes und den Hinterleib als Ganzes erfasst und sich bei weiterem Fortschreiten auf den Thorax und das Kopfbruststück erstreckt, und dass die im Larvenleben zuletzt angelegten Beinpaare zuerst von der Rückbildung beziehungsweise Umwandlung erfasst werden.

Ein schönes Beispiel hievon zeigt sich uns gerade in der Gattung Lernanthropus. Hier ist der Hinterleib sehr stark verkümmert, als ein kleiner, ungegliederter Anhang das Ende des Leibes bildend und kaum als selbstständiger Theil des Körpers zu unterscheiden (Fig. 29, Abd.). Der Thorax hat seine Segmentirung verloren und nur beim Männchen lassen sich die einstmaligen Grenzen der Ringe unterscheiden. Die Thoracalbeinpaare sind aber noch erhalten. Meist finden sich vier Paare, bei einzelnen Species aber lässt sich noch ein fünftes, kleines und letztes Beinpaar am Thorax erkennen. Aber nur die zwei ersten Thoracalbeinpaare zeigen noch annähernd die für die Ruderfüssler bekannte Gestalt (Fig. 1, Rf[1], Rf[2]). Die zwei oder drei letzten Paare sind umgebildet und in Form von schlauchförmigen Anhängen oder lappigen Gebilden entwickelt (Fig. 29, Rf[3], Rf[4]). Von geringerer Bedeutung sind die Umwandlungen, welche das Kopf-

[1]) Claus. Geneal. Grundlage des Crustaceen-Systems. pag. 75. Freilebende Copepoden pag. 79–80 u ff.

Digitized by Google

bruststück erfahren hat. Noch stellt es sich uns in seiner bekannten, schildförmigen, gewölbten Gestalt dar. Ja die seitlichen Lappen sind sogar bei den Weibchen ziemlich bedeutend entwickelt. Auffällig muss es erscheinen, dass der beide Fühlerpaare tragende vorderste Körpertheil von dem übrigen Kopfbruststück durch eine tiefe Furche abgetrennt wird, so dass das Kopfbruststück in zwei Theile getrennt ist, eine Bildung, die vielleicht in der Befestigung des Thieres mittelst des zweiten Antennenpaares ihre Begründung hat. Die am Kopfbruststück befestigten Beinpaare sind sämmtlich wohl und deutlich entwickelt und zum Zwecke der schmarotzenden Lebensweise umgeformt.

Der Körper des Lernanthropus zeigt eine länglich ellipsoidische, mehr oder weniger sackförmige Gestalt. Es ist an ihm eine eigentliche regelmässige Gliederung nicht mehr wahrnehmbar, aber er theilt sich durch Querfurchen in eine Anzahl gesonderter Abschnitte.

Der vorderste dieser Abschnitte, welcher die beiden Fühlerpaare trägt, sondert sich von dem folgenden durch eine deutliche über den Rücken ziehende Querfurche. An der Bauchseite ist dieser erste Abschnitt abgegrenzt durch eine dicht hinter jener Querleiste folgende Furche, an welcher Querleiste sich das zu mächtigen Klammerhaken umgewandelte zweite Fühlerpaar ansetzt. Dieser erste Körperabschnitt trägt ausser den beiden Fühlerpaaren (Fig. 1, A', A") noch ein Paar von Erhebungen, welche nicht als Gliedmassen gedeutet werden können (Fig. 1 x, Fig. 29 x, Fig. 67 x). Zwischen den Ursprungsstellen des ersten und zweiten Fühlerpaares entspringt nämlich ein Paar von Fortsätzen mit verbreiterter, oft knollig aufgetriebener Ursprungsstelle, um jedoch bald in eine fein ausgezogene und spitz zulaufende Verlängerung überzugehen, welche an Länge den Fühlern des ersten Paares gleichkommen kann. — Am Rücken dieses vordersten Körperabschnittes treffen wir in der Mitte hinter dem Ursprung des ersten Antennenpaares — also in jener Gegend, welche wir den Scheitel nennen könnten — vier ganz regelmässige in einem Trapez gestellte hellglänzende Punkte, welche sich bei genauer Betrachtung als die Ursprungsstellen von vier Tastborsten erkennen lassen. Der Lage nach wäre (Fig. 29, Fr) ein Vergleich dieser vier Tastborsten mit dem bei anderen Copepoden beobachteten frontalen Sinnesorgan [1]) wohl zulässig. Zwischen diesen vier

[1]) Claus. Freilebende Copepoden pag. 55, Taf. VII

Digitized by Google

im Trapez gestellten Tastbörstchen findet sich ein lichter unregelmässig geformter Streif, welcher vielleicht von einer Verdickung des Chitinpanzers herrührt. Bald hinter dieser Stelle folgt die diesen Körperabschnitt nach hinten begrenzende Querfurche, welche aus einer dünneren Stelle des Panzers gebildet ist. Dieser zartere Ring oder Gürtel ist nach vorne und hinten durch eine Grenze bezeichnet, durch welche er sich gegen die dickere Körperhaut absetzt. In der Mitte des Rückens nun ziehen diese beiden Grenzen nicht mehr, wie sonst überall mit einander gleichlaufend, sondern die vordere macht eine Ausbiegung nach vorne zu, die hintere eine entsprechende Ausbiegung nach rückwärts, so dass dadurch eine Mulde oder Vertiefung entsteht, in welcher ein heller, das Licht stark brechender Stab liegt. Diese Verdickung des Panzers ist meist von länglicher (Fig. 29, Gst) in der Mitte verbreiterter, an den Enden abgestutzter Gestalt und zeigt an ihrem vorderen Ende häufig eine leichte Verengerung, welche den etwas breiteren vorderen Endtheil wie ein kurzer Hals trägt.

Die Bedeutung dieses auch bei anderen parasitischen Copepoden sich findenden Gebildes kann wohl kaum zweifelhaft sein. Es dient offenbar zur festeren und der Richtung nach bestimmteren Einlenkung des folgenden Körperabschnittes in diesen ersten. Da der gesammte Körper des Thieres mittelst der an diesem ersten Abschnitt befestigten Greifarme an den Kiemen seines Wirthes befestigt ist, so ist es einleuchtend, dass gerade dieses Gelenk von besonderer Wichtigkeit für das Thier sein muss. Durch die beschriebene Einrichtung scheint mir aber das Gelenk so entwickelt, dass eine Bewegung der beiden miteinander verbundenen Körpertheile nach der Seite zu und gegen oben oder gegen den Rücken zu möglichst verhindert wird, hingegen eine biegende oder streckende Bewegung des Thieres in jene Ebene gerichtet wird, durch welche das Thier in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften getheilt wird. Ausserdem scheint mir dieser Gelenksstab eine Drehung der beiden Körperabschnitte in der Längsachse gegen einander in gewissem Sinne zu ermöglichen, bei welcher dann dieser Stab den Drehungsmittelpunkt einnehmen würde. Es dürfte also für dieses Gebilde die Bezeichnung Gelenksstab wohl als eine passende erscheinen.

Der nun folgende Körperabschnitt besteht aus den verschmolzenen übrigen Kopfsegmenten und dem ersten Thoracalring. — Er ist von ovaler länglicher Gestalt und am Rücken besonders gewölbt, indess die Bauchseite flach ist. Zu beiden Seiten ver-

Digitized by Google

breitert sich dieser Körpertheil schildförmig durch auf beide Seiten vorragende Verdopplungen der Körperwand (vgl. Fig. 1). Dieselben sind jedoch gegen den Bauch herabgekrümmt und umgeschlagen. An der Bauchseite trägt der Abschnitt die Mundwerkzeuge und das erste zweiästige Ruderfusspaar.

Hinter den zu Greifarmen umgewandelten Fühlern des zweiten Paares (Fig. 1, A'') folgt ein Paar rundlicher oder knopfförmiger Ausstülpungen (Fig. 1, y). Hinter denselben in der Mitte erhebt sich dann der aus Oberlippe und Unterlippe gebildete Rüssel (Fig. 1 R, Fig. 2 R), welcher die neben ihm entspringenden schmalen, säbelförmigen Oberkiefer (Fig. 1, Fig. 2, Md) in sich aufnimmt. Neben dem Rüssel stehen die tasterförmigen Unterkiefer (Mx), worauf nach hinten zwei Kieferfusspaare folgen (Mf^1, Mf^2). Hinter dem ersten Ruderfusspaare ist dieser Körperabschnitt durch eine Furche abgeschlossen, welche sich auch über den Rücken hinzieht (vgl. Fig. 61 u. 64). Die beiden beschriebenen vorderen Abschnitte des Körpers bilden zusammen das Kopfbruststück.

Es folgt nun ein Abschnitt, welcher die verschmolzenen Glieder des Bruststücks darstellt und an welchen sich der ganz kleine Hinterleib anschliesst (Fig. 29, Abd). Dieser Abschnitt, an Länge die beiden vorderen übertreffend, zeigt sich von ebenso ovaler, am Rücken gewölbter Gestalt, wie der vordere Abschnitt, doch wird er gegen rückwärts zu allmälig flacher. Er trägt am Bauch noch ein dem vorderen ganz ähnlich gestaltetes Ruderfusspaar (Fig. 1, Rf^2) und dann zwei oder drei Paare von umgewandelten Ruderfüssen (Rf^3, Rf^4, Rf^5), welche in Gestalt von lappenförmigen Fortsätzen auftreten. Schon Gerstäcker[1]) hat diese Lappenpaare mit Recht als metamorphosirte Ruderfusspaare in Anspruch genommen. Hinter dem letzten derselben verschmälert sich der Körper plötzlich und geht allmälig in den kurzen Hinterleib über (Fig. 29 Abd), von dem fast nur mehr jener Theil erhalten ist, welcher die Geschlechtsöffnungen (gö) trägt, indem der Körper des Thieres hinter den Geschlechtsöffnungen kurz und abgestutzt abschliesst. Dort setzen sich zwei kleine Fortsätze an, durch welche die für alle Copepoden so bezeichnende Schwanzgabel dargestellt ist. An der Bauchseite am Ende

[1]) Gerstäcker. Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des Jahres 1857. Archiv für Naturgeschichte. 1858. II. Bd. 24. Jahrgang. Seite 472.

Digitized by Google

des Hinterleibs, also in der Mitte zwischen den Ursprungsstellen der beiden Gabelfortsätze, liegt der in Form einer Längsspalte sich öffnende After (An).

Jener Körperabschnitt, welcher die Ringe des Brustst ücks in sich verschmolzen enthält, trägt in der Regel keine seitlichen, schildförmigen Verbreiterungen. Hingegen findet sich beim Weibchen dieser Gattung eine grosse schildförmige Platte an der Rückenseite dieses Körpertheils vor der Ursprungsstelle des Hinterleibs angefügt, welche aus einer flächenartigen Vorragung der verdoppelten Rückenhaut besteht und sich über den kleinen Hinterleib schildförmig herüberwölbt. Zahlreiche in diesem Rückenlappen sich findende Blutbahnen machen es wahrscheinlich, dass derselbe — wie die lappenförmig umgewandelten Ruderfüsse — Vergrösserungen der Körperoberfläche zum Zwecke der Athmung darstellt. Andererseits werden wir durch den Umstand, dass der besprochene Rückenlappen sich nur bei den Weibchen vorfindet und sich bei Lernanthropus trigonocephalus so vergrössert, dass er die kurzen Eiersäcke ganz überdeckt, an jene Verdopplungen der Rückenhaut erinnert, welche bei der Familie der Notodelphyiden den Matricalraum bilden.

Jene beiden kurzen Glieder, welche sich an den Hinterleib ansetzen und die Schwanzgabel bilden, sind von Gestalt länglich oval, nach hinten etwas verschmälert, schliesslich etwas abgerundet und tragen an ihrem Ende meist zwei spitzige Fortsätze, sowie auf ihrem Rücken sehr starke Tastborsten, welche auf einer warzenförmigen Verdickung des Panzers aufsitzen. Von den zu den spitzen Endstummeln und zu den rückenständigen Tastborsten tretenten Nervenfasern soll noch später die Rede sein.

Die Farbe des lebenden Lernanthropus schwankt zwischen einem dunklen Rothgelb und einem tiefen Rothbraun und wechselt sowohl nach der Art als auch nach den einzelnen Individuen nicht unerheblich. Von den Arten, welche ich lebend untersuchen konnte, ist der kleine, flache L. trigonocephalus am hellsten gefärbt. L. Kröyeri und L. Gisleri sind bedeutend dunkler. Uebrigens mag die Farbe sehr von Ernährungsverhältnissen abhängig sein, da der rothgelbe Farbstoff vorzugsweise an die Blutflüssigkeit gebunden erscheint. Conservirte Exemplare hatten ihre rothgelbe Farbe zum Theil oder völlig verloren und waren ganz ausgebleicht.

Ausserdem konnte man am lebenden Thier auch die Umrisse der mit Eiern erfüllten Eileiter bemerken. Dieselben zeigten sich

Digitized by Google

im durchfallenden Lichte ganz dunkelschwarz; im auffallenden hingegen erschienen sie weiss. Bei den Männchen zeigte sich die Spermatophorentasche als ein deutlicher, durchscheinender Fleck.

Gliedmassen.

Die Gliedmassen, deren allgemeine Anordnung wir schon im Früheren erwähnt haben, zeigen in allen Einzelheiten den Einfluss der festsitzenden und schmarotzenden Lebensweise. Sie lassen sich aber leicht unter das für alle Copepoden giltige Schema einordnen, besonders wenn wir die Corycaeiden, welche eine vermittelnde Stellung einnehmen, zum Vergleiche heranziehen. In der That zeigt sich hier die auch an anderen Organen (Geschlechtstheile) sich findende auffallende Gleichheit zwischen Corycaeus und Lernanthropus in so ausgedehnter Weise, dass wir Gliedmasse für Gliedmasse die Uebereinstimmung beider Formen nachweisen können und beobachten, wie Lernanthropus in jedem einzelnen Falle jene Bildungswege, welche Corycaeus eingeschlagen, in verstärktem Masse zum Ausdruck bringt.

Als eine directe Folge des Schmarotzerthums ist es wohl zu betrachten, dass die Gliederung der einzelnen Gliedmassen bei Lernanthropus rückgebildet erscheint, dass alle umfänglichen Haare und Borsten, welche zum Rudern, Strudeln und Fangen dienen, verloren gegangen sind, dass die Mundtheile zu saugenden und stechenden geworden sind, dass manche Gliedmassen gänzlich rückgebildet und andere zu Klammerhaken umgewandelt wurden und dass schliesslich die letzten Ruderfusspaare die Umwandlung zu lappenförmigen Fortsätzen eingingen.

Die Fühler des ersten Paares (Fig. 1 A', Fig. 4) zeigen eine für die einzelnen Arten verschiedene Zahl von kurzen, ringförmigen, aneinander gereihten Gliedern, von denen die meisten mit starken Borsten besetzt sind, welche nach oben und aussen wegstehen. Besonders am letzten und vorletzten Fühlergliede finden wir einen starken Besatz mit Tastborsten. Da der erste Fühler wenig Beweglichkeit zeigt, und auch seine Muskeln sehr gering entwickelt sind, so ist es erklärlich, dass bei einigen Arten selbst die Grenzen zwischen den einzelnen Gliedern undeutlich werden.

Die Fühler des zweiten Paares (Fig. 1 A'', Fig. 16) hingegen sind mächtig in Form von Greifarmen entwickelt und zeigen sich aus zwei Gliedern zusammengesetzt, aus einem mächtigen, bauchig aufgetriebenen, kegelförmig gestalteten Hauptgliede

Digitized by Google

und aus einer starken, hakenförmig gekrümmten Endklaue. Das nach aussen vorgewölbte Hauptglied lässt aber noch durch Falten und Chitinleisten an seiner Ursprungsstelle die Andeutungen eines mit ihm verschmolzenen und undeutlich erkennbaren, ringförmigen Grundgliedes bemerken, welches wir bei Corycaeus noch erhalten finden. Die Endklaue ist ebenfalls mächtig entwickelt und zeigt nach innen eine bauchige Vorwölbung, an der zwei kurze Fortsätze sitzen, die auch schon bei Corycaeus auftreten [1]) (Fig. 16 F). Am Hauptgliede findet sich an der Innenseite auf einer kleinen Vorwölbung ein kleiner, oft nur undeutlich erkennbarer Fortsatz (Fig. 16 F').

Das nun folgende Gliedmassenpaar, die Oberkiefer (Mandibeln) (Fig. 1, 2 Md) ist in den aus Oberlippe und Unterlippe (Paragnathen) gebildeten Rüssel eingeschlossen, und bildet mit demselben (Fig. 1, 2 R) einen Stech- und Saugapparat. Oberlippe und Unterlippe sind zwei längliche, nach vorn verschmälerte Ausstülpungen der Leibeswand, deren Form die einer Platte ist, welche, an ihrer Grundlinie dem Körper eingelenkt, mit anfangs ziemlich gleichlaufenden Seiten begrenzt ist, später jedoch sich ziemlich rasch nach Vorne verschmälert, um mit einer abgerundeten Spitze zu endigen. — An jenem Theil, an welchem die Seitenränder schon schräg gegeneinander laufen, besitzt die Unterlippe beiderseits ein nach vorn vorgebogenes und über die Oberlippe geschlagenes Läppchen, wodurch die Oberlippe und Unterlippe fest zu einem Rüssel aneinandergeschlossen werden. Natürlich bleibt bei dieser Einrichtung seitlich zwischen Ober- und Unterlippe eine Spalte offen, und durch diese Spalte treten die ausserhalb des Rüssels entspringenden Oberkiefer in den Rüssel ein [2]).

Die Oberkiefer (Mandibeln) bestehen bei Lernanthropus (Fig. 1, 2 Md), wo sie zu säbel- oder dolchförmigen Stechwerkzeugen umgebildet sind, aus einem einzigen, gegen vorn zu spitz ausgezogenen Gliede. Am Grunde zeigt diese Gliedmasse eine Verbreiterung, welche sich jedoch bald trichterförmig verengt. An dieser Stelle schon biegt sich der Oberkiefer so, dass die hohle Seite seiner Krümmung nach aussen, die gewölbte Seite derselben nach innen zu sieht. Nun behält das Glied diese sanft gekrümmte Richtung bei, bis gegen sein vorderes Ende, wo es sich nach aussen zu abgeknickt zeigt. Das letzte Stück der Glied-

[1]) Claus, Freilebende Copepoden. Taf. XXVIII, Fig. 2, Taf. XXIV.

[2]) Vgl. C. Claus loc. cit., sowie Kurz. Ueber die Fam. d. Lernaeopodiden. pag. 419 u. 420.

Digitized by Google

masse, welches nun auf die Knickung folgt, verläuft völlig gerade und zwar so, dass an den beiden Kiefern die inneren gegen einander sehenden Seiten dieses Stückchens völlig einander gleichlaufen und zu einander passen. An dem letzten Stückchen dieses abgeknickten Theils des Oberkiefers sitzen einige kleine nach rückwärts gerichtete Zähnchen, deren Zahl zwischen 6 und 20 schwanken kann, und zwar sind die am weitesten gegen das Ende gerückten stets etwas grösser, als die weiter unten stehenden.

Die Unterkiefer (Maxillen), (Fig. 1, 2 Mx) welche gleich hinter dem Ansatz der Oberkiefer, dem Rüssel dicht genähert, mit ziemlich breiter Grundlage dem Körper aufsitzen, zeigen eine Zusammensetzung aus mehreren Gliedern und eine im Allgemeinen mehr tasterförmige Gestalt. Das Grundglied ist schon in zwei Hälften getheilt, in eine kleinere, dem Rüssel genäherte, und eine grössere, nach aussen zu gelegene. Die kleinere Hälfte trägt nichts als einen kleinen, kegelförmigen Fortsatz (Fig. 2 L), eine kurze, an ihrem Ursprung verdickte, gefiederte Borste. Die grössere Hälfte trägt ein nun folgendes, verlängertes Glied, das am Ende zwei klauenähnliche Fortsätze trägt, von denen stets der eine deutlich grösser ist. Bei Betrachtung dieser Gestalt des Unterkiefers wird uns die Annahme nahegelegt, dass durch das verlängerte, mit zwei Endborsten besetzte Glied der Taster des Unterkiefers vertreten ist, während jener kleine kegelförmige Fortsatz, der auf der kleineren Hälfte des Grundgliedes, dem Rüssel genähert, aufsitzt, die Kaulade des Unterkiefers darstellt.

Die nun folgenden beiden Kieferfusspaare (Fig. 1 Mf^1, Mf^2), welche — wie die Entwicklungsgeschichte lehrt[1]) — aus einem einzigen Gliedmassenpaar hervorgegangen sind, zeigen sich ziemlich übereinstimmend an Gestalt und Gebrauch. Sie sind als Klammerhaken entwickelt und bestehen aus einem starken, bauchig verbreiterten Grundglied, welches mittelst Chitinleisten an den Körper eingelenkt ist, und aus einer aus zwei Gliedern zusammengesetzten, starken und langen Endklaue.

Das vordere oder erste Kieferfusspaar (Fig. 1 Mf^1) ist im Allgemeinen kleiner gebaut und schwächer als das zweite. Das Grundglied des ersten Kieferfusses ist schwach bauchig aufgetrieben; an seinem nach aussen gelegenen Ende ist das zweite Glied dermassen eingelenkt, dass es in seiner normalen Lage gegen das Grundglied eingeschlagen erscheint. Dieses Glied ist

[1]) Claus Freilebende Copepoden. pag. 80.

Digitized by Google

langgestreckt, fast ebenso lang wie das Grundglied und in seinem Verlauf schwach gebogen. An seinem Ende ist das dritte Glied, die Endklaue, in der Weise eingesetzt, dass sie meist gegen das zweite Glied abgeknickt erscheint. Dieselbe ist hakenförmig gekrümmt und endet mit einer scharfen Spitze. An der hohlen Seite ihrer Krümmung sind zwei Reihen kleiner Zähnchen oder Widerhäkchen angebracht, welche der Endklaue die Form einer gekrümmten Säge geben. Eine weitere, grössere, zu einem Widerhaken umgebogene Borste findet sich an dem zweiten Glied dieser Gliedmasse, gerade an der Stelle, wo demselben die Endklaue eingesetzt ist, eine zweite kleine Klaue darstellend.

Das hintere oder zweite Kieferfusspar (Fig. 1 Mf²), in Allem mächtiger entwickelt, zeigt ein grösseres, stark bauchig aufgetriebenes Grundglied, welches mittelst eines Gefüges mächtiger Chitinleisten an dem Körper befestigt ist. An der inneren Seite dieses Gliedes findet sich bei Männchen dieser Gattung ein starker Besatz von ganz kleinen Spitzchen oder Häkchen, und ausser diesen über den unteren Theil der inneren Seite dieses Gliedes gleichmässig verbreiteten Häkchen auf einer höcker- oder buckelförmigen Vorragung noch eine dichte Ansammlung solcher Häkchen, ein Vorkommen, welches an die von Vejdovski an Tracheliastes polycolpus Nordm. beschriebenen Tastorgane erinnert[1]), auf das wir später noch ausführlicher zurückkommen werden. Das zweite und dritte Glied dieser Gliedmasse vereinigt sich so innig zu einer starken, auffallend gekrümmten, hakigen Endklaue, dass wir die Grenzlinie, welche dieselbe in zwei Glieder trennt, leicht übersehen können. Bei aufmerksamer Untersuchung jedoch wird es uns ganz unzweifelhaft, dass der Endhaken des zweiten Kieferfusspaares aus zwei Gliedern zusammengesetzt ist, welche jedoch innig und unbiegsam ineinandergefügt sind, und zwar auf diese Weise, dass der starke Chitinpanzer des zweiten Gliedes den Anfang des dritten und letzten Gliedes noch um ein Stück überragt. Vor Beginn des letzten Gliedes findet sich beim Männchen von L. Gisleri gegen innen zu noch ein kleines Häkchen am vorletzten Gliede eingefügt, wodurch die Formgleichheit dieses Gliedmassenpaares mit dem vorhergehenden eine ganz vollständige wird.

Nun folgen zwei Ruderfusspaare (Fig. 1 Rf.¹, Rf²), welche ebenfalls untereinander ziemliche Uebereinstimmung in

[1]) Vejdovski. Ueber Tracheliastes polycolpus. pag. 27. (Taf. II. Fig. 5, 6).

Digitized by Google

ihrer Gestalt zeigen. Doch erscheint im Allgemeinen das erste Ruderfusspaar weniger verkümmert, als das zweite. Diese Ruderfusspaare zeigen noch deutlich die für die ganze Ordnung der Ruderfüssler (Copepoden) so bestimmte, zweiästige Form, sind jedoch — wohl in Folge langen Nichtgebrauchs — bedeutend rückgebildet. Das erste Ruderfusspaar gehört noch dem Kopfbruststück an, während das zweite Ruderfusspaar auf jenen verschmolzenen Brustringen aufsitzt, welche vom Kopf durch eine Furche abgetrennt sind, und welche man wohl unter dem Namen „das freie Bruststück" zusammenfassen könnte.

Das erste Ruderfusspaar (Fig. 1 Rf[1]) besteht aus einer unförmlichen, auf einer Chitinleiste eingelenkten Platte, dem Grundgliede, und zwei ganz kurzen Ruderästen von verschiedener Gestalt. Der innere Ruderast besteht aus einem kegelförmig verlängerten Gliede, an dessen Ende ein mitunter sehr langer, kegelförmig spitz ausgezogener Fortsatz eingelenkt ist. Der nach aussen zu gelegene Ruderast zeigt die Form einer kurzen, quer abgestumpften Platte, an deren breitem Ende meist fünf kurze, stummelförmige Endglieder (Klauen) in einer Reihe nebeneinander gestellt aufsitzen. Die beiden Seitenränder sind jedoch nicht miteinander gleichlaufend, sondern der nach der Mittellinie des Körpers zu gelegene, also innere, zeigt eine Einbiegung, während der Aussenrand der Platte nach aussen zu ausgewölbt erscheint, so dass die ganze Platte unsymmetrisch wird mit einer kürzeren, inneren hohlen Seite und einer längeren, vorgewölbten, der Aussenseite. — Nach innen von dem zipfelförmigen Ruderast findet sich am ersten Ruderfusspar noch ein kleiner Fortsatz, welcher einfach zipfelförmig ist, oder eine Borste darstellt. Ein ähnlicher Fortsatz, sowie auch die zu beschreibenden Borsten an der Aussenseite finden sich auch an den Ruderfüssen von Doropygus und Notodelphys, wie ich aus den Abbildungen von Brady[1]) ersehe. Nach aussen von dem plattenförmigen Ruderast, dicht neben der Ursprungsstelle desselben, also ganz an der Aussenseite des ersten Ruderfusspaares, finden wir eine verästelte Borste, welche aus einer stark lichtbrechenden Warze entspringt, also das bestimmte Aussehen jener wohl dem Tastsinn dienenden Borsten trägt, welche über den ganzen Körper vertheilt sind und von denen noch später die Rede sein wird.

[1]) A Monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands.

Digitized by Google

Das zweite Ruderfusspaar (Fig. 1 Rf²) besteht wie das erste aus einem plattenförmigen Grundglied und zwei Ruderästen, von denen der innere, wie am ersten Ruderfusspaar, zipfelförmig ausgezogen ist und aus zwei Gliedern besteht, während der äussere plattenförmige ebenfalls vorne quer abgestutzt ist und einige Klauenstummel trägt. Der innerhalb des zipfelförmigen Ruderastes am ersten Beinpaar sitzende, kleine, kegelförmige Fortsatz fehlt beim zweiten Beinpaar. Hingegen ist die an der Aussenseite sitzende Tastborste meist sehr mächtig entwickelt.

Bei den Ruderfüssen der Weibchen der zu beschreibenden Gattung zeigt der Panzer, der diese Ruderfüsse überkleidet, keine besonderen Eigenthümlichkeiten, indess die Ruderfüsse der Männchen noch einige Sonderbarkeiten zeigen, welche hier im Anschlusse an die allgemeine Besprechung der Form und Gliederung der Ruderbeine erwähnt werden müssen. Es ist nämlich bei den Lernanthropus-Männchen die Innenseite der Ruderfüsse dicht mit solchen kleinen Häkchen oder Spitzchen besetzt, wie wir dieselben an dem zweiten Kieferfusspaar beschrieben haben, während sich an der Aussenseite der Ruderfusspaare jene langen, feinen Haare finden, mit denen der ganze Vordertheil des Lernanthropus dicht besetzt ist, wie wir später sehen werden. Jene kurzen, scharfen Spitzchen aber zeigen sich an der Innenseite des Grundgliedes, an der ganzen Innenseite des zipfelförmigen, also inneren, Ruderarmes, und zwar sowohl auf dem unteren Gliede desselben, als auch auf seinem lang fadenförmig ausgezogenen Endgliede und zum Theil auch auf dem plattenförmigen, also äusseren Ruderast. An diesem Ruderast finden sich jedoch Unterschiede zwischen dem ersten und zweiten Ruderfusspaar.

An dem ersten Ruderfusspaar, wo sich an dem plattenförmigen Ruderast beim Weibchen regelmässig fünf klauenartige Endstummel finden, sieht man bei den Männchen zwischen je zweien dieser Stummel noch ein kleines Stummelchen eingeschaltet. Ueberdies ist dieser Ruderarm gegen innen zu von jenen schon früher erwähnten Spitzchen — wenn auch nur mässig — besetzt. Ja sogar den innersten der fünf klauenförmigen Stummel fand ich dicht mit solchen Spitzchen bedeckt. Hingegen an dem gleichwerthigen Ruderarm des zweiten Ruderfusspaares — wo wir beim Weibchen von L. Gisleri vier klauenförmige Stummel finden — ist beim Männchen die kurz abgestumpfte Endfläche ganz dicht mit jenen spitzen Häkchen besetzt und trägt ausserdem meist nur zwei jener grösseren klauenförmigen Stummel. Ganz besonders dicht angehäuft stehen

Digitized by Google

jene Spitzchen und Häkchen auf der Endfläche an dem gegen innen zu gelegenen Theil, wo sie auf einem flachen Buckel zusammen sitzen, welches Vorkommen einigermassen an das vom Grundglied des zweiten Kieferfusses beschriebene erinnert.

Die nun folgenden Gliedmassen, welche noch an diesem freien Bruststück hinter dem zweiten Ruderfusspaare aufsitzen, zeigen eine seltsam und unförmlich vergrösserte und veränderte Gestalt, so dass sie lange Zeit gar nicht für umgewandelte Gliedmassen gehalten, sondern für einfache Ausstülpungen des Körpers erklärt wurden (van Beneden). — Bei den meisten bis jetzt bekannten Männchen der Gattung Lernanthropus finden sich zwei Paare solcher zipfelförmig ausgezogener und verlängerter Beinpaare, (Fig. 29, 56 Rf^3, Rf^4) und zwar sind sowohl die Gliedmassen des ersten als des zweiten Paares meist zweiästig. Beim Weibchen sind diese zipfelförmig umgestalteten Extremitäten bei den einzelnen Arten verschieden geformt, und es wird hievon bei Beschreibung der einzelnen Arten noch genauer die Rede sein. Das erste Paar (Rf^3) ist mehrfach unverästelt und kleiner, das zweite (Rf^4) wohl meist lang zweiästig, und bei einigen Arten findet sich hinter diesem zweiten Paar noch ein drittes Paar (Fig. 53, 62 und 65 Rf^5) von einfachen, kleinen und schmalen Extremitäten. Es werden sich demnach bei diesen Arten mit Einrechnung der ersten zwei Ruderfusspaare fünf Paare von Brustbeinen vorfinden.

Es verdient vielleicht noch besonders erwähnt zu werden, dass jene feinen Häkchen oder Spitzchen, welche wir früher an dem zweiten Kieferfusspaar und an beiden Ruderfusspaaren des Männchens erwähnt haben, sich auch beim Männchen an den zipfelförmigen Extremitäten vorfinden, und zwar besetzen sie an denselben die stumpfen Enden mehr oder minder dicht. Bei einer von mir auf Sargus Salviani gefundenen Varietät von L. Kröyeri sitzen beim Weibchen an den Enden der Zipfel grössere, zerstreute, stummelähnliche Spitzen. —

Festes Körpergerüst. Der Hautpanzer.

Da wir die äussere Gestaltung des Hautpanzers in den beiden vorhergehenden Abschnitten schon besprochen haben, so bleibt es nunmehr noch übrig, auf jene feineren Verhältnisse des Baues einzugehen, von denen bis jetzt noch nicht die Rede war.

Der ganze Körper des Lernanthropus ist rings von einem starken Chitinpanzer umkleidet, welcher zwar fest, aber nicht

Digitized by Google

unbiegsam ist. Es scheint vielmehr, dass dem Chitin ein ziemlicher Grad von Elasticität eigen ist. An jenen Stellen der Haut, wo eine grössere Beweglichkeit der einzelnen Körpertheile gegeneinander nöthig war, sind die beiden Theile des Panzers durch eine tiefe Furche getrennt, in welcher die Chitinhaut eine zartere Beschaffenheit zur Verbindung und Einlenkung der festeren Theile zeigt. An den Gliedmassen finden sich sogar sehr complicirt gebaute Gelenke, durch welche die Glieder unter einander verbunden sind. Dieselben bestehen im Allgemeinen aus einer tiefen Furche zwischen beiden Gliedern und aus an diese Furche anschliessenden Verdickungen der Haut, welche jedoch nicht selten so angeordnet sind, dass eine Verdickung an dem einen Glied in eine Vertiefung des anschliessenden Gliedes einpasst, wodurch dem Gelenk grössere Festigkeit und Bestimmtheit gegeben wird.

An anderen Stellen, wo eine grössere Beweglichkeit eines ganzen Panzerabschnittes erforderlich war, ist die Haut von einer Anzahl von Furchen und Falten durchzogen, durch welche der betreffende Körpertheil um Vieles an Beweglichkeit gewinnt. Solche Falten finden sich besonders an den Zipfeln der Brust, wo sie in Form von Querfalten auftreten; und in der That sind diese Zipfel die beweglichsten Theile des ganzen Lernanthropus-Körpers.

Wie schon oben erwähnt, ist die Panzerhaut bei Lernanthropus im Allgemeinen von einer beträchtlichen Dicke, welche jedoch nach den einzelnen Körperstellen sehr wechselt. Wenn man den Querschnitt der Haut betrachtet, so erkennt man an derselben sehr deutlich ihre Schichtung, welche einen Schluss auf eine Dickenzunahme durch Anlagerung neuer Schichten nahelegen würde. Die Haut zeigt im Allgemeinen jenes sehr starke für alle Chitintheile so bezeichnende Lichtbrechungsvermögen. Doch erkennen wir leicht Unterschiede des Lichtbrechungsvermögens ihrer verschiedenen Schichten. Denn abgesehen davon, dass jene Schichtung, von der wir schon früher gesprochen haben, sich nur durch das Lichtbrechungsvermögen, welches für die einzelnen Schichten verschieden ist, kenntlich macht, daher man auf dem Querschnitt dieselben als blassere und hellere, undeutlich begrenzte Streifen, die dem Aussenrand gleichlaufen, erkennen kann, so lässt es sich auch deutlich erkennen, dass die äusseren Schichten des Panzers ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen haben, als die gegen die Weichtheile zu gelegenen Schichten.

So zeichnen sich denn an dem Querschnitt des Panzers die am weitesten nach aussen zu gelegenen Schichten, wie dies schon

Digitized by Google

Claus[1]) angibt, vor den tiefer gelegenen Schichten durch ein auffallend stärkeres Lichtbrechungsvermögen aus. Dies wird sehr auffallen l, wenn wir auf den Aussenrand des Panzers einstellen, welcher sich, wie dies bei scharfen, stark lichtbrechenden Grenzlinien häufig sichtbar ist, meist durch zwei einander g eichlaufende Linien kenntlich macht, von denen jedoch die äussere die schärfere ist. Dann sehen wir noch ausserhalb des schon scharf abgegrenzten Panzers jene abwechselnd helleren und dunkleren, einen Linien, welche dem Aussenrand gleichlaufen und bei verschiedener Einstellung in verschieden grossem Abstand von einander auftreten — ein Bild, welches auch öfter an anderen Gegenständen zu sehen ist, und — offenbar nur durch Interferenz hervorgebracht — allemal auf ein sehr starkes Lichtbrechungsvermögen schliessen lässt.

Noch durch eine andere Eigenschaft unterscheiden sich die äusseren Schichten von den inneren. Während nämlich die inneren Schichten, wie man dies an Querschnitten, auf die man einstellt, deutlich sehen kann, ganz krystallhell oder fast mit einem Stich ins Graue gefärbt sind, zeigen die äusseren Schichten jene gelbliche, ja an dickeren Stellen fast hellgelbe Färbung, welche uns besonders an den Verdickungsleisten des Panzers auffällig ist. Noch eines verdient erwähnt zu werden. Während die äusserste Schicht des Panzers stets ganz gleichförmig hell und homogen erscheint, zeigen die tieferen Schichten an in Glycerin oder Lack erhaltenen Thieren nicht selten eine feine Granulirung und in dieser Granulirung sogar eine unregelmässige Streifung (Fig. 7), welche die Haut senkrecht durchsetzt. Ueberall aber ist die Haut auch nach innen stets deutlich abgegrenzt, an jenen Präparaten meist wieder durch eine zarte, schmale, glashelle Schicht, auf jeden Fall aber durch eine deutliche Grenzlinie, welche nicht selten wieder verdoppelt erscheint.

Wenn wir die Schichtung des Panzers in Betracht ziehen und auf die anderen angeführten Unterschiede zwischen den Aussenschichten und Innenschichten des Panzers Rücksicht nehmen, auf die dunklere Färbung, homogene Beschaffenheit und das stärkere Lichtbrechungsvermögen der Aussenschichten, so erkennen wir in jenen Andeutungen, dass das Dickenwachsthum des Panzers durch Anlagerung neuer Schichten an der Innenseite desselben vor sich geht, und dass die jüngeren Schichten durch geringere Dichte

[1]) Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen. Kassel 1858.

Digitized by Google

(grösseren Wasserreichthum?) sich von den äusseren, also älteren Schichten unterscheiden. — An dem Hauptpanzer sind ferner noch zu besprechen: 1. Auffälligere Verdickungsleisten des Panzers; 2. borstenähnliche Fortsätze und Tastborsten; 3. Haare; 4. Die schon beschriebenen Häkchen und Spitzchen.

Von den Verdickungsleisten, deren Formen sehr schwer durch Worte zu beschreiben sind, stehen die meisten mit dem Ansatz der einzelnen Beinpaare in Zusammenhang und gehören wohl in die Kategorie jener die Ursprungsstellen der Beine eines Paares verbindenden Leisten, welche Claus für die freilebenden Copepoden ausführlich beschrieben hat.[1]) Ausserdem findet sich noch ein Gerüst von verdickter Panzerhaut rings um die weibliche Geschlechtsöffnung. Von diesen Verdickungsleisten ist im Allgemeinen zu bemerken, dass sie meist wegen des starken Lichtbrechungsvermögens des Chitins von einer sehr scharfen und dunklen Linie begrenzt erscheinen, welche jedoch bei verschiedenen Einstellungen sich sehr verschiebt, so dass es schwierig ist, über die Gestalt des Gebildes eine deutliche Vorstellung zu bekommen. Ausser dieser scharfen Grenze hebt jedoch auch die helle gelbe Färbung, welche diesen Leisten eigen ist, dieselben vor der übrigen Haut hervor.

An der Unterfläche des Lernanthropus bemerkt man bald jene starken, hellgelben Leisten, welche dazu dienen, die Ursprungsstelle des zweiten Fühlerpaares zu stützen (vgl. Fig. 62, 67 und 68). Dieselben zeigen sich von unten als zwei starke, breite, hakenförmig gebogene Leisten, welche um die Ursprungsstelle der beiden Fühler des zweiten Paares dicht herumgelegt sind und zwar so, dass je ein Schenkel dieser winkelförmig gebogenen Leisten sich zwischen die beiden Fühler einschiebt, so dass in der Mitte zwischen den Fühlern also zwei Leisten nebeneinander parallel nach oben verlaufen. Gegen unten zu krümmen sich die beiden Leisten und gehen in den nach unten und aussen zu gelagerten Schenkel über, um endlich nach aussen abgerundet zu enden. Es findet sich aber an der Bauchseite noch etwas weiter hinten und nach aussen beiderseits eine kleine Leiste, die nach vorn und innen noch einen kleinen stummelförmigen Seitenzweig hat und gleichsam eine Fortsetzung jener oben erwähnten zwei Hauptleisten darstellt. Betrachten wir nun die Ursprungsstelle der Fühler des zweiten Paares von der Rückenseite, so sehen wir, wie sich dort die zwischen beiden Fühlern nach oben tretenden

[1]) Claus. Freilebende Copepoden. pag. 31.

Digitized by Google

Leisten, welche von der Bauchseite kommen, zwischen ein Gerüst einschieben, um mit einer kleinen Verbreiterung zu enden. Dieses Gerüst jedoch hat die Form zweier Dreiecke, welche aus starken Chitinleisten gebildet sind. Die beiden Grundlinien dieser Dreiecke sind gleichlaufend und stossen in der Mitte des Körpers aneinander. Die beiden nach innen zu sehenden Seiten der Dreiecke weichen auseinander und nehmen zwischen sich die Enden der oben beschriebenen Leisten auf. Die nach aussen zu liegenden Seiten der Dreiecke jedoch dienen zum unmittelbaren Ansatz der beiden Klammerfühler (Fig. 65, 67 u. 68.) Die beiden Dreiecke an der Rückenseite, sowie mehrere Leisten, welche an der der Bauchseite zugekehrten Seite des Hauptgliedes der beiden Klammerfühler sich vorfinden und den untersten Theil des Hauptgliedes von dem übrigen deutlich absondern, könnten als Ueberreste eines mit dem Hauptgliede des Klammerfühlers verschmolzenen, kleinen, ringförmigen Grundgliedes gedeutet werden, was uns besonders zulässig erscheint, wenn wir uns daran erinnern, dass bei anderen Formen z. B. den Corycaeiden ein solches, kleines, ringförmiges Grundglied an dem zweiten Fühlerpaar sich thatsächlich vorfindet.

Die nächste auffallendere, leistenförmige Verdickung des Panzers auf der Bauchseite findet sich nahe hinter dem Ursprung des Rüssels in Gestalt eines vielfach zusammengesetzten Gebildes, welches zur Verstärkung der Ursprungsstellen der beiden Kieferfusspaare angelegt ist, von dessen Gestalt die Abbildung (Fig. 1, Fig. 3) eine deutlichere Vorstellung geben wird, als dies durch Beschreibung möglich ist. Zwischen den Ursprungsstellen der beiden Kieferfüsse des ersten Paares erstreckt sich eine starke, nach rückwärts bogig gekrümmte Querleiste, welche sich nach hinten in einen schnabelförmigen Fortsatz verlängert. Dort, wo dieser Fortsatz nach rückwärts scheinbar endet, tritt die Leiste tiefer und nach beiden Seiten auseinandertretend, verläuft sie unter Bildung einer starken Windung gegen die Ursprungsstätten der Kieferfüsse des zweiten Paares. In dem durch dieses letzte Stück der Leiste mit dem Schnabel gebildeten Winkel zeigt sich ein sehr deutliches Loch in der Cuticula, mit verdicktem Rand (Fig. 3). — Stellt man nun an diesem Leistensystem auf die Oberfläche des Panzers ein, so tritt eine anscheinend mit den Leisten in keinem Zusammenhang stehende Zeichnung hervor. Es werden nämlich durch mehrere nach rückwärts gebogene Linien zwei grössere, der Mittellinie nahe gelegene und zwei kleinere auswärts gelagerte Läppchen abgegrenzt.

Digitized by Google

Dicht hinter den bezeichneten Leistenbildungen verläuft eine leichte Querfurche im Panzer, und an diese anschliessend eine kleine Querleiste (Fig. 3), welche in der Mitte sich zu einer fast gabelförmigen, nach rückwärts reichenden Bildung verstärkt. Dicht hinter dieser Querleiste folgt eine sehr starke, ziemlich gerade verlaufende Leiste, welche die Ursprungsstellen der Ruderfüsse des ersten Paares mit einander verbindet.

Ausser den bisher angeführten Bildungen finden sich noch Verdickungen des Panzers an der weiblichen Geschlechtsöffnung. Dort stellen dieselben ein seltsames aus Leisten, Falten und Platten zusammengesetztes Gebilde dar. Im Allgemeinen zeigt sich Folgendes: Es ist über der weiblichen Geschlechtsöffnung eine von Leisten umrahmte runde Platte, welche die Geschlechtsöffnung bedeckt, und weiters ist die ganze Geschlechtsöffnung von Leisten umrahmt. Auch zeigt jener feine Gang, welcher die Spermatophorenöffnung mit der Geschlechtsöffnung in Verbindung setzt, eine beträchtliche Verdickung seiner Chitinschicht. Diese Verdickungen der Haut an der Geschlechtsöffnung hat vielleicht den Zweck, die Geschlechtsöffnung nach aussen zu stets geschlossen zu erhalten und das Eindringen fremder Körper zu verhindern. Sie wirkt vielleicht wie ein Ventil, welches die Eier wohl nach aussen, aber keinen Fremdkörper nach innen treten lässt.

Bei Betrachtung der an dem Panzer sich findenden Fortsätze wollen wir zuerst, als auf die wichtigeren, das Augenmerk auf jene Fortsätze richten, zu denen durch die durchbrochene Panzerhaut ein feiner Strang feinkörnigen Plasmas herantritt, und welche schon durch diesen Umstand die Vermuthung nahelegen, dass wir es hier mit Einrichtungen zu thun haben, welche zur Aufnahme von Sinneseindrücken geeignet sein dürften. Alle an dem Lernanthropus-Panzer sich findenden hieher gehörigen Gebilde lassen sich in zwei verschiedene Gruppen eintheilen. Zur ersten Gruppe gehören alle jene Fortsätze, welche aus einer zarteren Chitinhaut bestehen, und in welche jenes feinkörnige Plasma, das durch den durchbrochenen Panzer an den Fortsatz herantritt, sich fortsetzt und sie zum grössten Theil erfüllt. Solche Fortsätze (Fig. 12, 14), welche im Uebrigen von sehr verschiedener Grösse sein können, haben meist Kegelform und entspringen nicht so unvermittelt aus dem Panzer, wie die übrigen, weiter unten zu beschreibenden. Sie zeigen sich als eigentliche Ausstülpungen der Haut, an denen der Panzer selbst beträchtlich verdünnt ist, und

Digitized by Google

welche von Protoplasma erfüllt sind. Da diese Fortsätze sich in sehr grosser Zahl an dem ersten Fühlerpaar vorfinden, wo sie besonders zahlreich an den letzten Gliedern sitzen, so will ich für dieselben den Namen Fühlfortsätze vorschlagen. Aehnliche Fortsätze finden sich auch an dem Endglied des zweiten Fühlers, an dem Unterkiefer, an den Kieferfüssen, den beiden ersten Ruderbeinpaaren und an der Schwanzgabel. Eine besondere Eigenschaft, welche sich an den Fühlfortsätzen des ersten Fühlerpaares besonders deutlich zeigt, darf ich nicht unerwähnt lassen. Der, wie schon erwähnt, sehr zarte Panzer dieser Fortsätze zeigt nämlich dicht über dem Ursprung des Fortsatzes einen verdickten Ring (Fig. 12), der sich durch sein starkes Lichtbrechungsvermögen sehr deutlich hervorhebt; über dem Ring verläuft der Fühlfortsatz weiter zart und blass, wie er begonnen.

An diese Art von Fortsätzen sind jene mächtigen Borsten anzureihen, welche sich an der Rückseite der Schwanzgabelglieder vorfinden. Dieselben sind hohl und mit zarter Plasmamasse erfüllt und sitzen auf einer grossen Warze auf, aus der sie als ein langer, etwas gekrümmt verlaufender, sich langsam verjüngender Fortsatz entspringen, welcher an den Seiten in regelmässiger Folge zarte Härchen trägt, so dass man ihn bildlich als ein Federchen bezeichnen könnte (Fig. 14).

Die zweite Gruppe jener Fortsätze des Panzers, zu denen ein Plasmafaden durch den Panzer tritt, will ich unter dem Namen der Tastborsten zusammenfassen (Fig. 5, 7). Dieselben zeigen alle ein gemeinsames Merkmal, dass nämlich die Borste aus einer kleinen, stark glänzenden Warze entspringt, welche in einem Grübchen des Panzers liegt. Bis zu dieser Warze tritt der durch den Panzer kommende, zarte, plasmatische Strang. Die auf der Warze aufsitzende Borste jedoch ist stets solid. In ihr findet sich kein Plasmafortsatz, sondern sie besteht ganz aus Chitin. Es lassen sich aber auch noch an diesen Tastborsten nach Gestalt der Borste selbst verschiedene Formen unterscheiden. Die kleinsten Tastborsten sind am weitesten verbreitet (Fig. 5). Sie finden sich nämlich am ganzen Seiten- und Rückentheil des Körpers selbst und an den Zipfeln des Brusttheiles. Sie sind dadurch ausgezeichnet, dass sie stets kürzer sind, als die übrigen am Panzer dicht stehenden Haare, zu denen keine Plasmafortsätze hinzutreten. Ihr solider Hauptstamm verjüngt sich kaum während seines kurzen Verlaufs, denn sehr bald endet er plötzlich, indem er sich in 3—5 gleich starke Aeste auflöst, welche nach allen Richtungen

Digitized by Google

in stumpfen Winkeln von einander abstehen, so dass eine solche Tastborste den Eindruck eines kleinen Bäumchens macht, dessen Stamm sich in eine Anzahl starrer und spitzer Aeste auflöst. Vier zu dieser Art gehörige Tastborsten haben wir schon früher an dem vorderen und oberen Kopftheil, in Trapezform gestellt, erwähnt. Sie finden sich jedoch über den ganzen Körper zerstreut, in besonderer Häufigkeit an den beiden Seitenlappen. An den Männchen von Lernanthropus kann man am Rücken des Brusttheils Querreihen von 4—8 solcher Tastborsten aufeinander folgen sehen, wohl Zeugniss gebend von der einst vorhandenen, nun aber verschmolzenen Grenze zwischen den einzelnen Ringen des Brusttheiles, an deren hinterem Rande diese Tastborsten vermuthlich sassen.

Es finden sich aber auch am Körper zwischen diesen kleinen Tastborsten zerstreut grössere, welche sich dadurch auszeichnen, dass ihr schwach spiralig gebogener Stamm (Fig. 7) entweder einfach allmälig in eine feine Spitze ausläuft, oder sich in seinem Verlauf gabelig theilt, worauf dann beide Aeste nicht in stumpfem Winkel von einander abstehend, sondern miteinander den Verlauf des Hauptstammes fortsetzend, allmälig sich fein zu einer Spitze ausziehen. Ich fand Tastborsten dieser Art vorzüglich an den Seitenlappen.

Ausser diesen Fortsätzen, welche allesammt dadurch ausgezeichnet sind, dass durch Gänge im Panzer zu ihnen Plasmafäden hintreten, finden sich aber auch noch andere, welche auf dem undurchbrochenen Panzer aufsitzen. Es sind das jene ganz feinen, aber ziemlich langen Haare (Fig. 5, 6, 7 u. 8), mit denen der Vordertheil des Lernanthropus-Körpers dicht über und über bedeckt ist. Diese feinen Haare entspringen am Panzer aus einer kleinen Vortreibung, welche dann allmälig in das Haar selbst übergeht, so dass der ganze Panzer eine Anzahl kleiner Buckel zu haben scheint, von denen jeder ein Haar trägt. Die Verbreitung dieser Haare ist bei den einzelnen Arten eine sehr verschiedene. Bei L. Gisleri bedecken sie den ganzen Kopfbrusttheil und sind vorne am grössten. Am ersten Lappenpaar sind sie schon ganz klein und weiter hinten kaum mehr als feine Spitzchen zu finden. Die langen Lappen sind gänzlich davon frei. Bei L. trigonocephalus hingegen ist der ganze Körper von diesen Haaren bedeckt, obgleich sie auch hier am Kopftheil am längsten sind.

Um endlich noch hier jener ganz feinen und kurzen Häkchen und Spitzchen zu gedenken (Fig. 1 Mf^1 Mf^2, Rf^1 Rf^2), welche

Digitized by Google

die Innenseite mancher Gliedmassen bekleiden, sich aber auch an anderen Stellen vorfinden, so können wir auf das im vorhergehenden Abschnitt darüber Gesagte verweisen. Es sind sehr feine, scharf zugespitzte, solide aus Chitinmasse bestehende Spitzchen, welche da und dort ziemlich dicht gestellt sind. Sie finden sich an der Innenseite des zweiten Kieferpaares, an der Innenseite der Ruderfusspaare und an den Enden der Lappen, sowie der Schwanzgabelglieder.

Es bleibt uns noch übrig von den weiteren und engeren Gängen zu sprechen, welche die Panzerhaut (Fig. 6, 8, 9) durchbrechen. Mit Ausnahme von Mund und After und den Geschlechtsöffnungen, von denen noch später die Rede sein soll, finden sich an dem Panzer von Lernanthropus noch eine Reihe von Durchbrechungen, welche wohl zum grössten Theile Ausmündungen verschiedener Drüsenzellen darstellen. Zwei solcher Gänge, und zwar von ziemlich bedeutendem Durchmesser, haben wir schon früher in dem Leistenwerk zwischen den Kieferfusspaaren kennen gelernt. Zwei ähnliche finde ich an dem Panzer des Kopftheiles und zwar an der Stelle, wo der Rückenpanzer sich über die Ursprungsstelle der beiden Fühlerpaare vorwölbt und ein kleines Vordach bildet. Dort finden sich an beiden Seiten zwei rundliche Cuticular-Verdickungen, welche im Inneren einen feinen Porus erkennen lassen.

Es finden sich aber ausser den erwähnten noch einige Arten von die Panzerhaut durchbrechenden Gängen, welche in grösserer Anzahl vorkommen (Fig. 6, 8). Darunter sind die häufigsten jene ganz feinen, gerade verlaufenden, den Panzer senkrecht durchsetzenden Gänge, welche an dem lebenden Thier deutlich erkennbar sind, da das Lichtbrechungsvermögen des Chitins in grossem Abstand von dem des Wassers steht. Wenn die Gänge aber an Präparaten mit Glycerin oder Lack erfüllt sind, so werden sie nur mehr blass sichtbar. Ueber die Mündung dieser Gänge nach aussen ist noch zu bemerken, dass dieselbe in zweierlei Weise stattfinden kann. Entweder der Gang — und dies scheint weitaus der häufigere Fall zu sein — mündet in der Tiefe eines kleinen Grübchens nach aussen (Fig. 6), oder — was ich auch einige Male beobachtete — die Ausmündung des Ganges war von einem kleinen Wall oder erhöhtem Ring umgeben, so dass sie also in der Mitte eines kleinen Hügelchens sass (Fig. 8).

Ausser diesen ganz feinen Gängen, welche sich allenthalben in grosser Anzahl über den Panzer zerstreut fanden, besonders

Digitized by Google

aber am Kopftheil dicht aneinander standen, findet sich an der Aussenseite der Seitenlappen des Kopftheiles noch eine zweite Art von den Panzer durchsetzenden Gängen (Fig. 9), deren Durchmesser ein viel grösserer ist. An Bildern, welche uns den Panzer im Querdurchschnitt zeigen, erscheinen diese Gänge als allmälig nach innen an Weite zunehmende, aussen ganz fein beginnende und innen weit endende, durch zwei scharfe und deutliche Striche begrenzte Durchbrechungen des Panzers. Wenn wir die Haut von aussen oder oben — also nicht im Querschnitt — betrachten, so können wir diesen Gang wegen der Dicke des Panzers nur bei verschiedenen Einstellungen übersehen. Bei hoher Einstellung, welche die Aussenseite des Panzers in die Bildebene bringt, sehen wir die Aussenmündung des Ganges als ein kleines, kreisrundes Loch, welches aussen von einem zweiten, etwas weiteren Kreise umschrieben ist, ein Bild, das wohl durch eine Erhöhung oder ein Knöpfchen entsteht, in welchem der Gang ausmündet. Stellen wir nun die Röhre des Mikroskops tiefer, so können wir die allmälige Grössenzunahme des Gangdurchmessers verfolgen. Haben wir nun die Bildebene so weit nach unten zu verschoben, dass die untere Fläche der Panzers in dieselbe fällt, so sehen wir die innere Mündung des Ganges. Dieselbe zeigt sich jedoch nicht als ein rundes Loch, sondern vielmehr von ovaler Form; oder noch besser wird die Form dieses Loches bezeichnet, wenn wir sie mit dem Längsschnitt einer Citrone vergleichen.

Der Vollständigkeit halber muss ich noch eine vereinzelte Beobachtung anführen, die auch an dieser Stelle erwähnt zu werden verdient. An einem zerzupften Präparat fand ich an einer Stelle des Panzers zwei Gebilde von folgender Gestalt. Bei oberflächlicher Einstellung sah man zwei kleine, stark lichtbrechende, concentrische Kreise, welche sehr an die oben erwähnten Ausmündungen der zuletzt besprochenen Gänge erinnerten. Stellte man etwas tiefer ein, so erschien um dieses glänzende Knöpfchen ein noch etwas weiterer Kreis und um diesen eine kreisförmig begrenzte, mit zarten Radialfalten versehene Fläche. Später bemühte ich mich vergebens, an anderen Präparaten diese Bilder wiederzufinden. Da ich jedoch an dem ersten Paar lappenförmiger Brustfortsätze bei einem Weibchen von L. Gisleri — welche schaufelförmig gebildet sind — einige kleine Tastborsten gefunden habe, die sonst von regelmässiger Bildung auf einer mit solchen Falten versehenen Unterlage aufsassen, so bin ich geneigt, diese beiden Bilder auf einander zu beziehen, und anzunehmen, dass

Digitized by Google

hier nur eine einigermassen veränderte Abart der gewöhnlichen Tastborsten vorliege.

Es bliebe nun noch übrig, im Anschluss an den Panzer, der ja eine Ausscheidung einer zelligen Unterlage, also eine sogenannte Cuticularbildung ist, von dieser zelligen Unterlage selbst, der Matrix des Panzers, zu sprechen.

Ich habe nun an keiner Stelle des Lernanthropuskörpers (vgl. Fig. 10) unter dem Panzer ein wirkliches Epithel finden können. Es ist da unter dem Panzer keine geschlossene Zellschicht vorhanden, deren Zellen, jede von einer besonderen Membran umgeben, geschlossen aneinander lägen. Sondern es findet sich vielmehr gleich unter dem Panzer eine protoplasmatische Grundsubstanz ausgebreitet, in welcher sich keinerlei Zellgrenzen erkennen lassen, sondern welche ganz gleichmässig und ununterbrochen dem Panzer anliegt. In dieser Grundsubstanz sind kleine Körnchen und Pünktchen eingelagert (Fig. 10, 12, 14), so dass sie ein granulirtes Aussehen erhält. Ich glaube, dass sie an der ganzen Innenseite des Panzers zu finden ist, und dass es keine Stelle gibt, wo der Panzer gegen die Leibeshöhle zu bloss liegt, wenn auch — was ich häufig fand — an manchen Stellen jene am lebenden Thier durchsichtig erscheinende Grundsubstanz so dünn wird, dass sie bei Betrachtung des lebenden Thieres kaum zu finden ist. Denn die Granulation wird erst nach dem Absterben des Thieres oder nach Essigsäurezusatz oder an Präparaten recht deutlich. In dieser unter dem Panzer liegenden Grundsubstanz bemerkt man da und dort Zellkerne eingebettet. Wir werden auf die Matrix des Panzers bei der Besprechung der Gewebe noch ausführlicher zurückkommen.

Innerer Bau.

Allgemeines.

Der Panzer umschliesst die Weichtheile des Leibes, welche die für die verschiedenen Functionen des Lebens zweckdienlichen Organe darstellen. Die Sinneseindrücke zu empfangen und im Anschluss an dieselben Muskelbewegungen zu veranlassen, ist ein trotz der schmarotzenden Lebensweise ziemlich ausgeprägt entwickeltes Nervensystem vorhanden, dessen Hauptheil und Mittelpunkt eine um den Schlund gelagerte Ganglienmasse (Fig. 17 OG, UG, (Fig. 29), OG) darstellt. Obgleich der enge Schlund ganz in

Digitized by Google

der Mitte dieser Ganglienmasse eingesenkt ist, so können wir doch von einer Scheidung in einen vor und über dem Schlund (OG) gelegenen Theil und in einen hinter dem Schlund (UG) liegenden sprechen. Von dem vor dem Schlund liegenden Theil gehen die Nerven zu den beiden Fühlerpaaren ab und einige kleinere den vorderen Theil des Kopfes versorgende Nerven. Von dem hinter dem Schlund gelegenen Theil treten die Nerven zu den Mundwerkzeugen und Beinpaaren ab. Jene zwei Nerven, welche schliesslich in das zweite Paar der zipfelförmig umgestalteten Ruderfüsse eintreten, verlaufen von dem Ganglion dicht nebeneinander liegend in der Mittellinie des Körpers an der Bauchseite nach rückwärts. Da diese beiden, dicht nebeneinander liegenden aber nicht zu einem Strang verschmolzenen Nerven auch sehr stark sind, so könnte man ihnen wohl den Namen eines Bauchnervenstranges (Fig. 17 N, 26 N) beilegen. Es verdient aber wohl erwähnt zu werden, dass in diesem Strang nirgends ein Ganglion sich eingeschaltet findet, und dass also sämmtliche Ganglien der Bauchganglienkette in der Bauchganglienmasse verschmolzen erhalten sind. Die einzelnen Nerven treten theils zu den Sinneseindrücke empfangenden Fortsätzen des Panzers, theils zu den Muskelbündeln. Ueber der vor dem Schlund gelegenen Ganglienmasse an ihrem vorderen Ende liegt dicht aufgelagert ein aus drei kleinen Einzelaugen zusammengesetztes Auge, welches das bei den Entomostraken so verbreitete dreitheilige Entomostrakenauge (Fig. 17, 29, Au. 11) darstellt. Zur Ausführung der verschiedenen Bewegungen dienen in mannigfaltigen Richtungen gestellte Bündel quergestreifter Muskeln. Besonders in's Auge fallen bauchständige und rückenständige Längsmuskeln, welche theils den Körper seiner ganzen Länge nach durchziehen, theils, zur Bewegung einzelner Theile dienend, einen kürzeren Verlauf nehmen. Die zu den einzelnen Gliedmassen gehenden, oft auch sehr mächtigen Muskelbündel entspringen an den Seitentheilen oder am Rückentheile des Panzers. Auch in den Gliedmassen finden sich verschiedenartig gestellte Muskelbündel zur Bewegung der einzelnen Glieder gegeneinander. Meist kann man sie in Beuger und Strecker trennen. Auch in jene zipfelartigen Lappen des Brustst ücks treten langgezogene Muskelbündel ein, welche, in ihrem Verlauf sich vielfach verzweigend, ein förmliches Netz von Muskelfasern bildend, auf diese Weise die grosse Bew glichkeit dieser Lappen bedingen.

Wieder andere Muskelbündel stehen mit dem Verdauungs-

Digitized by Google

canal in Verbindung und dienen dazu, die Zusammenziehungen und Erweiterungen des Darmes, welche für die Strömung der Säfte in und ausser dem Darm von so grosser Wichtigkeit sind, in regelmässigen Zwischenräumen zu vollziehen.

Ebenso einfach stellen sich auch im Allgemeinen die dem vegetativen Leben dienenden Einrichtungen und für dasselbe wirkenden Körpertheile dar. Der Darm (Fig. 17, 29, 26 D) verläuft ganz einfach vom Munde bis zum After, weder Anhangsdrüsen noch blindsackförmige Ausstülpungen zeigend. — Es lassen sich an ihm die drei bekannten Abschnitte unterscheiden: 1. Der enge, die Schlundganglienmasse durchsetzende Munddarm (Oesophagus), (Fig. 17 Oe), welcher vom Mund gegen den Rücken zu senkrecht ansteigt, jedoch gleich über dem Ganglion in den weiten Magendarm mündet. 2. Der erweiterte Haupttheil des Darms, welcher vorne mit einem blinden, runden Ende beginnend, aber gleich unten den Schlunddarm aufnehmend, ganz gerade nach rückwärts verläuft. 3. Der verschmälerte Enddarm, welcher in der Afterspalte (Fig. 29 An) zwischen den Schwanzgabelgliedern nach aussen mündet.

Ueber ein Gefässsystem (Fig. 13) war bisher bei Lernanthropus nichts bekannt. Ich habe nun aber das Vorhandensein eines solchen feststellen können und zwar in einer Form, wie dieselbe bisher an keiner Art von Ruderfüsslern beschrieben wurde. Ich finde nämlich an Lernanthropus ein weit ausgebreitetes System geschlossener Gefässe, welche in keiner unmittelbaren Verbindung mit den Räumen der Leibeshöhle stehen. Als Centralorgan findet sich kein Herz, sondern zwei bauchseitig unter und neben dem Darm verlaufende Längsgefässstämme, sowie ein über die Rückenseite verlaufender, über dem Darm und zwischen den paarigen Geschlechtsdrüsen gelagerter Längsstamm. Die in diesen Gefässen befindliche hellroth gefärbte Flüssigkeit wird durch die Bewegungen des Darmes in den beiden bauchseitigen Längsstämmen nach vorne gestossen, vertheilt sich hier in die zu den Gliedmassen tretenden Gefässstämmchen und scheint durch das Rückengefäss abzufliessen. Da sich sowohl in dem Rückenlappen als in den lappenförmigen Ruderfüssen ganze Netze von Gefässen finden, so liegt die Annahme nahe, dass diese Lappen eine Oberflächenvergrösserung zum Zwecke der Athmuug darstellen.

Die Geschlechtsorgane (Fig. 17, 20, 29) sind stets paarig angelegt und bestehen aus zwei über dem Vordertheil des Darmes liegenden Geschlechtsdrüsen, paarigen Ausführungsgängen und

Digitized by Google

zwei seitlich gelegenen Geschlechtsöffnungen. Hiezu treten beim Weibchen noch Nebenbildungen: Der Samenbehälter und die Kittdrüse. Die paarigen Hoden (Fig. 29 Ho) stellen nussförmige Körper dar, an deren vorderem Ende die Ausführungsgänge beginnen und vielfach geschlängelt nach rückwärts verlaufen, bis sie zu einem weiteren Theile (Fig. 29 SpT) anschwellen und in der Geschlechtsöffnung münden. Die Eierstöcke (Fig. 17, 20, Ov) sind aus einem Bündel eines vielfach gewundenen Schlauches gebildet, welcher, an seinem vorderen Ende sich erweiternd, in den Eileiter übergeht, wo die Eier erst ihre spätere Gestalt und Grösse bekommen. Dieser vielfach geschlängelte Eileiter mündet in die seitliche Geschlechtsöffnung. In ihn münden: 1. Der kleine, enge Gang (Fig. 20 P), welcher die Verbindung mit der Spermatophore darstellt. 2. Der Ausführungsgang des Samenbehälters (Fig. 20, Rs). 3. Die Mündung der Kittdrüse (Fig. 20, 26 kt).

Der Samenbehälter (Fig. 20 Rs) zeigt eine ähnliche Form wie der an Corycaeus beschriebene. Zwischen beiden Endtheilen der beiderseitigen Eileiter findet sich ein dieselben verbindender Quergang. Derselbe gibt beiderseits nach vorne einen Ast ab. Diese beiden von rechts und links nach vorn tretenden Aeste vereinigen sich nun zu einem förmlichen Receptaculum seminis, welches unter dem Darm gelegen, kolbenförmig, ziemlich weit nach vorne reicht. Die beiden Kittdrüsen (Fig. 17, 20, 26 kt) zeigen die Form zweier Kolben mit vorne etwas krummgebogenen Enden. Sie liefern eine glashelle zähflüssige Ausscheidung, welche später zu der Hülle der Eiersäckchen erstarrt. Diese Kittdrüsen liegen seitlich an der Rückenseite des Thieres und reichen bis zu dem Hinterende der Eierstöcke nach vorne. Ausser diesen Organen sind noch auffallend grosse Drüsenzellen (Fig. 17 Dr) zu erwähnen, welche sich im Kopftheil des Thieres vorfinden.

Das Nervensystem.

Das Nervensystem von Lernanthropus schliesst sich an das für die Corycäiden giltige Schema an.[1]) Das Centralorgan liegt, wie schon oben erwähnt, dicht um den Schlund und erscheint als eine aus Ganglienzellen und Nervenfasern (Fig. 17, 29 OG und UG) gebildete, längliche Masse, welche durch die von ihr aus-

[1]) Claus. Freilebende Copepoden. pag. 41, Taf. VII.

Digitized by Google

strahlenden Nerven ein sternförmiges Aussehen gewinnt. Obgleich nun die einzelnen Theile dieses sternförmigen Ganglions dicht aneinander gedrängt liegen, so lassen sich an demselben doch zwei Haupttheile unterscheiden, ein ober dem Schlund gelegener (OG) und ein zweiter, grösserer, hinter dem Schlund liegender. Da sich ausser diesen beiden Theilen des Nervensystems im ganzen Lernanthropuskörper keine weiteren Ganglien finden, so muss man den vor dem Schlund gelegenen Theil des Ganglions als Oberschlundganglion auffassen, während der hintere Theil des Ganglions dem Unterschlundganglion (UG) und der mit demselben verschmolzenen Bauchganglienkette entsprechen würde. Zwischen diesen beiden Theilen erstrecken sich zu beiden Seiten jene Partien, welche man die Schlundcommissuren nennen könnte. Aber eigentlich existirt ein ganz ununterbrochener Uebergang zwischen dem vorderen Theil des Centralnervensystems und dem hinteren, und es würde dem Bild besser entsprechen, wenn man sagen würde: es besteht bei Lernanthropus eine einzige Ganglienmasse, durch welche der Schlund mitten hindurchtritt. An günstigen durch die Ganglienmasse geführten Schnitten erkennt man, dass dieselbe aus einem Kern besteht und aus einer denselben umgebenden oberflächlichen Schicht, in welcher die Ganglienzellen eingebettet liegen. Der Kern, welcher schon eine Theilung in eine rechte und linke Hälfte erkennen lässt, besteht nur aus Nervenfasern, welche sich unmittelbar in die Nerven hinaus fortsetzen.

Der weitere Verlauf der ausstrahlenden Nerven ist äusserst schwierig zu untersuchen. Denn am lebenden Thier und an Präparaten von ganzen Thieren sieht man vom ganzen Nervensystem fast gar nichts; daher auch bisher über das Nervensystem von Lernanthropus genauere Angaben fehlen. Es gehören aber auch besonders günstige Umstände dazu, um das Nervensystem an Schnitten zu Gesicht zu bekommen. Denn dieses Organ zersetzt sich von allen am leichtesten und nur äusserst selten findet man an gehärteten Thieren das Nervensystem gut erhalten. Dazu kommt, dass der Schnitt noch genau in bestimmter Richtung geführt sein muss und weder zu dick noch zu dünn sein darf, — wenn man Alles dies bedenkt, so wird man es wohl auch entschuldigbar finden, wenn auch meine Angaben keine erschöpfende Darstellung der Sache liefern.

Vom vorderen Theile der Ganglienmasse, welcher auch etwas weiter oben gelegen ist, treten zwei Paare von Hauptnerven ab (Fig. 29 A'N, A''N) — je ein Paar zu einem Fühlerpaar. Die

Digitized by Google

zum ersten Fühlerpaar verlaufenden Nerven entspringen ganz vorne in der Mitte des Ganglions und verlaufen dicht aneinander, wie zu einem Stamm verschmolzen, nach vorne, wo sie sich von einander trennen und zum Ursprung der Fühler des ersten Paares hintreten. Seitlich von diesen Nerven entspringt das Nervenpaar, welches zu den Fühlern des zweiten Paares hintritt. Der Verlauf bis zum Ursprung der Fühler ist ein ziemlich gerader (vgl. Fig. 16 A″N). In dem Hauptglied des Greifarmes aber macht der Nerv eine Ausbiegung nach innen zu. Man kann denselben bis in die Klaue des Greifarmes verfolgen, wo er zu den dort befindlichen, zwei kleinen Fortsätzen (Fig. 16 F) Fasern abgibt. Noch weiter gegen rückwärts und gegen aussen zu scheinen von der Oberschlundganglienmasse noch zwei Nervenpaare dicht nebeneinander zu entspringen, welche gegen die lappenförmigen Verbreiterungen des Kopftheils zutreten.

Ueber die seitlich aus der hinter dem Schlund gelegenen Ganglienmasse entspringenden Nerven kann ich keine genauen Angaben machen. Es sind dies wohl, wie ich glaube, die zu den Muskeln der Beinpaare tretenden Nerven.

Nach rückwärts entspringen aus dem Ganglion vier starke Nerven, von denen die beiden inneren die äusseren noch an Stärke übertreffen. Das äussere Paar entspringt schon ganz am hinteren Ende des Ganglions, dicht neben dem Ursprung des inneren Paares. Es verläuft dann das äussere Paar ein wenig nach auswärts zu, biegt aber wieder gegen die Mittellinie ein, um endlich geraden Weges nach auswärts gegen das erste Paar zipfelförmiger Ruderfüsse zuzutreten, in welche es auch eintritt, um dort zu enden. Das letzte und stärkste Nervenpaar entspringt am hinteren Ende ganz der Mittellinie genähert und läuft gerade nach hinten, so dass beide Nerven ganz aneinanderliegen und wie zu einem Bauchnervenstrang vereinigt erscheinen (Fig. 17 N, 26 N). — So verlaufen sie bis zu der Stelle, wo bei dem Weibchen die Samenblase beginnt. Dort treten die beiden Nerven nach auswärts zu. Es scheint aber, dass sie an dieser Stelle noch einen gerade nach hinten verlaufenden schwachen Ast abgeben, welcher den Hinterleib zu versorgen hat. Der Hauptstamm dieses Nervenpaares tritt aber schliesslich in das zweite Paar lappenförmiger Beinpaare des freien Bruststücks ein, deren ausgebreitete Muskulatur eines mächtigen Nerven bedarf.

Ueber die Endigungsweise der Nerven, sowie den feineren Bau des Nervensystems wird später noch die Rede sein.

Digitized by Google

Die Muskulatur.

Ich habe mich bemüht, von dem Verlauf und dem Ansatz der Muskel ein möglichst deutliches Bild zu gewinnen, um dadurch meine Mittheilungen möglichst vollständig zu machen. Aber die Undurchsichtigkeit des lebenden Lernanthropuskörpers und die Veränderungen, welche der mit Flüssigkeiten behandelte Leib eingeht, setzen der genauen Untersuchung dieser Verhältnisse ziemliche Schwierigkeiten entgegen. Daher muss ich mich auf die Beschreibung der hauptsächlichsten und wichtigsten Muskelgruppen beschränken.

Zu den hervorragendsten Muskelzügen des Lernanthropus gehören die am Rücken und an der Bauchseite hinziehenden Längsmuskel. Der über den Rücken ziehende, welchem ich den Namen Rückenlängsmuskel (Fig. 26 Rlm) beilegen will, beginnt zu beiden Seiten des vorderen Darmendes, also in der Mitte des Kopfbruststücks, tritt dann etwas nach aussen zu und nach rückwärts in das freie Bruststück ein, in welchem er, an den beiden Seiten laufend und zwischen sich den Geschlechtsapparat und den Darm einschliessend, nach hinten zieht, bis zu der Stelle, wo das freie Bruststück sich zur Rückenplatte verbreitert. Dort löst er sich in feinere Bündel auf und scheint sich zum Theil am Rückenpanzer zu inseriren, zum Theil in feinen Bündelchen in die Rückenplatte einzutreten. An der Stelle, wo der Rückenlängsmuskel in das freie Bruststück eintritt, biegt ein Bündel von ihm ab und verläuft ganz dem Eierstock anliegend bis gegen das vordere Ende der Kittdrüse zu und scheint dort an den Rückenpanzer zu inseriren.

Der Bauchlängsmuskel (Fig. 26 Blm) beginnt bauchständig zu beiden Seiten des Darms und verläuft, stets dicht dem Panzer anliegend, nach rückwärts, während seines Verlaufes eine leichte Biegung nach aussen zu zeigend. Ein im Verlaufe von ihm sich trennendes Bündel tritt bald nach dem Eintritt in den freien Brusttheil nach auswärts zu, verläuft dann eine Strecke ganz an den Seiten des Körpers, um schliesslich wieder gegen rückwärts zu nach innen zu treten und sich mit dem Bauchlängsmuskel zu vereinigen. Dieser Muskel zeigt ein auffälliges Verhalten. Während seines Verlaufs finden sich nämlich Stellen, an welchen die contractile, quergestreifte Substanz unterbrochen ist durch eine dazwischen eingeschobene, breite Querscheibe einer glashellen Masse, welche — wie sich bei genauerer Untersuchung herausstellt — nichts ist, als eine verdickte Scheibe des Sarcolemms, welche sich quer

Digitized by Google

zwischen die contractile Substanz einschiebt. Solche Stellen, welche uns in gewissem Sinne an die Inscriptiones tendineae des Rectus abdominis des Menschen erinnern, geben den Anschein, als bestehe der Bauchlängsmuskel aus einer Anzahl von Muskeln, welche der Länge nach aneinandergeheftet sind und durch diese hellen Querscheiben miteinander zusammenhängen. Es ist mir sehr wahrscheinlich geworden, dass jene Stellen, an welchen sich solche Unterbrechungen der Fleischfasern finden, den früher vorhandenen, nun aber verschmolzenen Gliedern des freien Bruststückes entsprechen, wie sich denn eine solche Uebereinstimmung an Achtheres selachiorum — wo dasselbe Verhältniss statt hat — unmittelbar beobachten lässt.

Ausser diesen hauptsächlichsten Längsmuskeln finden sich im freien Brusttheil noch eine Anzahl von Dorsoventralmuskeln (Fig. 26 Dvm), das heisst von Muskelbündeln, welche den Körper senkrecht von der Rückenseite gegen die Bauchseite zu durchsetzen. Diese Bündel stehen immer in Gruppen zu je drei bis fünf zusammengestellt, und es finden sich zwei Längsreihen von solchen Gruppen, welche zu beiden Seiten des Darmes in der Weise durch den Körper ziehen, dass ein Ast des Eileiters innerhalb dieser Längsreihe, der andere Ast ausserhalb derselben verläuft, wie sich dies an Querschnitten besonders deutlich erkennen lässt. Diese in Reihen gestellten Dorsoventralmuskeln und die beiden Längsmuskeln stellen eine Einrichtung dar, welche dazu dient, den freien Brusttheil in den mannigfachsten Richtungen zu bewegen und wohl auch zu krümmen. Ferner wird durch gemeinsame Zusammenziehung dieser Muskel der Druck im Innern des Panzers, also der Druck auf die Organe, sehr erhöht werden können, wie dies wohl bei der Entleerung der Eier stattfinden muss.

Besonders viele in verschiedener Richtung gestellte Muskelbündel finden sich in dem vorderen Körperabschnitt, welchen man als Kopfbruststück bezeichnen kann. Wir haben schon früher erwähnt, dass die Bauch- und Rückenlängsmuskeln mit ihren vordersten Enden in die Mitte des Kopfbruststücks hineinreichen. Von den Rückenmuskeln ist noch besonders zu erwähnen, dass diese Theile dort nach aussen zu treten und sich schliesslich an die Seitenwände des Kopfbruststücks ansetzen. Weiter rückwärts entspringen von diesen Seitentheilen zwei mächtige Muskeln, welche nach vorne und unten zu treten und schliesslich sich fast in der Mittellinie berühren an der Stelle, an welcher sie sich an jene Querscheibe ansetzen, welche am Ursprung der Greifarme oben

Digitized by Google

beschrieben wurde. Es ist mir wahrscheinlich geworden, dass dieser starke Muskel zum Theil in das Hauptglied des Greifarmes eintritt und sich dort ansetzt. Seine Wirkung würde dann bei jeder Zusammenziehung eine Veränderung der Stellung des Greifarmes sein. Zwei ähnlich gestellte, doch schwächere Muskelbündel finden sich am Rücken. Dieselben entspringen in der Mitte des Kopfbruststückes dicht nebeneinander, treten aber in ihrem Verlauf nach vorne etwas nach auswärts zu. Ich konnte nicht entscheiden, ob diese Muskelbündel in das Hauptglied des Greifarmes eintreten oder nicht. Im ersteren Falle müsste ihre Wirkung eine Streckung des Greifarmes sein. Mächtige Muskelmassen, in Form vieler, fächerförmig zusammengestellter Bündel treten aus den Seitenlappen des Kopfbruststückes gegen den Bauch und die Mittellinie zu, wo sie zum Theil an den dort befindlichen Verdickungsleisten sich ansetzen, zum Theil vielleicht in die Gliedmassen eintreten. Ihnen obliegt die Bewegung der Seitenlappen.

Was nun die Vertheilung der Muskeln in den einzelnen Gliedmassenpaaren betrifft, so ist dieselbe nach Bedeutung und Wirksamkeit derselben eine verschiedene. An dem ersten Fühlerpaare können wir nur einige schwache von der Mittellinie des Rückenpanzers kommende Muskelbündel eintreten sehen, welche sich schon im dritten Gliede des Fühlers ansetzen. Auch werden das erste und zweite Glied durch einige schwache Muskelbündel mit einander verbunden. Ob in die Unterkiefer Muskelbündelchen eintreten, ist mir mehr als zweifelhaft. Wenigstens konnte ich nie etwas Anderes in ihnen bemerken, als die feine gekörnelte Grundmasse, welche sowohl die Unterkiefer, als auch z. B. die Oberkiefer und die Schwanzgabelglieder gleichmässig erfüllt. In den Hauptgliedern der Kieferfüsse des ersten und zweiten Paares kann man die Muskelbündel in zwei Gruppen sondern, in Beuger und Strecker der Klaue. Dabei zeigt sich besonders am Kieferfusse des zweiten Paares sehr deutlich, wie der Strecker sich an eine kurze, von dem Rücken der Klaue entspringende, chitinartige Sehne ansetzt. Ausser diesen Muskelbündeln kann man auch den Eintritt von Muskelbündeln aus dem Körper verfolgen. In die beiden ersten Ruderbeinpaare treten, entsprechend ihrer geringen Beweglichkeit, auch nur ganz kleine und schwache Muskelbündel ein. Die stärkste Musculatur ist gewiss in den Fühlern des zweiten Paares, den Greifarmen, entwickelt. Es finden sich im Hauptgliede des Greifarmes zahlreiche, mächtige Muskelmassen, deren Verlauf nicht ganz leicht zu verfolgen ist (Fig. 16). Vor Allem fällt ins Auge

Digitized by Google

ein starker, zweiarmiger Streckmuskel, welcher sich an eine chitinartige Sehne ansetzt, die schon im Hauptgliede erscheint, so dass der ganze Muskel im Hauptgliede liegt. Die Sehne aber steigt durch das Gelenk an die Rückenseite der Klaue, legt sich dort an den Panzer fest an, biegt dann um und befestigt sich an der Innenseite der Klaue. Ausserdem war es mir möglich, den Eintritt von Muskelfasern in das Hauptglied zu verfolgen, welche mit dem fächerförmigen Seitenlappenmuskel in Zusammenhang stehen.

Auch die zu Lappen umgewandelten Beinpaare des Brusttheiles zeigen eine zum Theil nicht unbeträchtliche Musculatur. Die dahin tretenden Muskel entspringen sämmtlich an der Bauchseite und treten nach kurzem Verlauf in die Lappen ein. Beim Weibchen des L. Gisleri, wo das erste Lappenpaar schaufelförmig entwickelt ist, finden sich die Muskeln zierlich verzweigt und mit Verbindungsbrücken untereinander versehen, so dass ein förmliches Netz von zarten Muskelfasern gebildet wird. In den übrigen Lappenpaaren, welche meist einen ziemlich geraden und gestreckten Verlauf zeigen, laufen auch die Muskeln gerade bis gegen das Ende des Lappens.

Es war mir nicht möglich an den vorderen Partien des Darms ein Ansetzen von Muskelfasern an die Darmwand zu beobachten. Wohl aber beobachtete ich die fast bei allen Crustaceen sich findenden Muskelbündel, welche zur Erweiterung des Enddarmes an demselben befestigt sind, die sogenannten dilatatores recti.

Verdauungscanal.

Wir haben schon oben im Allgemeinen Lage und Gestalt des Darmes genauer gekennzeichnet. Es bleibt nur mehr übrig, Genaueres über die einzelnen dort angeführten Abtheilungen des Darmes anzuführen.

Durch die Mundöffnung gelangen die aufzunehmenden Speisen in den Schlund, welcher eng und gerade gegen oben zu aufsteigt (Fig. 17 Oe) und dabei durch die Schlundganglienmasse hindurchtritt. Mit ihm durchbrechen die Schlundganglienmasse mehrere kleine Muskelbündel, welche wohl den Anfangstheil des Darmes selbst zu bewegen dienen. Nach innen zu ist der Schlund ausgekleidet von einer starken, gelblich gefärbten, cuticulären Schicht; weiter nach aussen zu würden wir das Epithel des Oesophagus erwarten, und, obgleich ich an Schnitten Andeutungen, die sich als solches deuten liessen, gesehen habe, so gelang es mir doch

Digitized by Google

nicht, ein genaues Bild von demselben zu erlangen. Immerhin kann ich aber das Vorhandensein eines Epithels am Oesophagus bestätigen, wie ja dasselbe von Vornherein wahrscheinlich war.

Bei seinem Austritt nach oben zu aus dem Ganglion erweitert sich der Schlund ein wenig trichterförmig und tritt in den erweiterten Haupttheil des Darmes ein (Fig. 17 D, 29 D). Dieser Haupttheil beginnt in der Mitte des Kopfbruststücks mit einem abgerundeten, blinden Ende, nimmt aber bald an seiner Unterseite den Schlund in sich auf, tritt gerade und ziemlich gleich weit bleibend durch den ganzen Körper nach rückwärts und verschmälert sich erst bei seinem Eintritt in den kleinen Hinterleib, in welchem dann der verschmälerte Enddarm bis zum After verläuft.

Der Darm zeigt eine gelbliche Färbung, welche — wie wir später sehen werden — von der hellgelben Farbe der Cuticulae der Epithelzellen des Darmes herrührt. Ausserdem zeigt sich auch am lebenden Thier am Darme eine braune oder bräunliche, netzförmige Zeichnung. Dieselbe entspricht den Zwischenräumen zwischen einzelnen Epithelzellen und besonderen, etwas tiefergehenden Furchen an der Innenseite des Darmes, welche mit der Längsachse gleichlaufen.

Ueber den Darminhalt kann ich nur so viel bemerken, dass mir derselbe in den meisten Fällen als eine wenig durchsichtige braunrothe, dunkle Flüssigkeit erschien, welche bei den verschiedenen Bewegungen des Darmes nach vorne oder rückwärts getrieben wurde. Es ist auch schon durch den Umstand, dass der erwachsene Lernanthropus stets nur an Kiemen von verschiedenen Fischen gefunden wird, die Annahme nahe gelegt, dass die Hauptnahrung des Lernanthropus aus dem Blut seiner Wirthe besteht, woraus sich vielleicht die rothe Färbung des Darminhaltes erklären liesse.

Was die Bewegungen, welche der Darm vollzieht, betrifft, so sind dieselben in bestimmten Zeiträumen, fast rhythmisch, sich vollziehende, in Form von Contractionswellen über den Darm von vorn nach rückwärts verlaufende Bewegungen, durch welche der Darminhalt zuerst, wo der Anfangstheil des Darmes zusammengezogen ist, nach rückwärts gedrängt wird, dann aber, wie die Zusammenziehung nach rückwärts wandert, nach vorne gestossen wird, so dass die Zusammenziehung sich über den Darminhalt nach rückwärts schiebt, und dann, nachdem die Zusammenziehung des Darmes in seinem hinteren Theile vollendet ist, den ganzen

Digitized by Google

Darminhalt nach vorne drängt. Schon Claus gibt die Beobachtung an, dass zu gleicher Zeit mit den Bewegungen des Darmes die Entleerung von Fäcalmassen vor sich gehe, so dass in demselben Augenblick, in welchem eine von vorne kommende Welle nach rückwärts ankommt, eine Eröffnung des Afters und eine Erweiterung des Enddarmes statt hat.

Die am Enddarme sich ansetzenden Dilatatores recti haben wir schon oben kurz erwähnt. Der Enddarm selbst ist der verschmälerte, durch den Hinterleib ziehende kurze Theil des Darmes. Die Epithelzellen werden in diesem Theile niedriger und gleichmässiger und die Cuticula derselben dünner. Der Enddarm schliesst mit dem spaltenförmigen, in der Längsachse gestellten bis zum Schwanzgabelursprung reichenden After ab.

Gefässsystem.

Fig. 13.

Das Gefässsystem des Lernanthropus lässt sich nur am ganz frischen, lebenden Thiere studiren. Denn kein Gewebe ist so hinfälliger Natur und zersetzt sich so schnell, wie dieses, andererseits wird die Durchsichtigkeit der Gewebe bei eintretendem Zerfall durch die auftretende Körnelung in der Matrix und dem Bindegewebe getrübt, so dass an dem frisch abgestorbenen Thiere oder an solchen, welche gerade im Absterben sind, im Allgemeinen vom Gefässsysteme nichts mehr zu sehen ist. Aber auch an den bestconservirten Thieren, welche mit den schonendsten Conservirungsmethoden behandelt wurden, lässt sich nur schwer das Gefässsystem — und meist nur an einzelnen Stellen — mit Sicherheit erkennen und zwar, weil 1. die der Blutflüssigkeit im Leben eigene, gelbrothe Färbung verschwunden ist; 2. weil es in den meisten Fällen unmöglich ist, ein zusammengefallenes und durch die Härtung geschrumpftes Gefäss von einer Falte oder einem Balken der Bindegewebesubstanz zu unterscheiden, und 3. weil da das meiste von der starken Körnelung im Bindegewebe verdeckt ist. Hat man aber ein frisches, lebendes Exemplar, welches noch lebhafte Bewegungen vollführt, durch Abpinseln von dem anhängenden Schleime und anderen Unreinigkeiten befreit und dann in einem Tropfen reinen Seewassers auf den Objectträger gebracht und das Deckgläschen durch zwei untergelegte Korkstückchen gestützt, so dass der auf das Thier ausgeübte Druck ein möglichst geringer ist — so wird man auch in jedem Falle mit aller Deutlichkeit das von mir bei Lernanthropus gefundene Gefässsystem sehen können.

Digitized by Google

Man erkennt dann ein den ganzen Körper durchziehendes Netz von weiteren und engeren Röhren, welche ein in sich abgeschlossenes System bilden, das mit den Räumen der Leibeshöhle in keinerlei unmittelbarer Verbindung steht. Denn während man die Räume der Leibeshöhle von einer durchsichtigen und farblosen Flüssigkeit erfüllt sieht, hat das in den Gefässen strömende Blut eine in dünnen Schichten gelbliche, in dickeren gelbrothe bis dunkelrothe Färbung. Bei Untersuchung mit stärkeren Vergrösserungen kann man erkennen, dass die Gefässe eine eigene allseitig geschlossene Wand besitzen, und dass man bei Lernanthropus von einem Gefässsysteme in dem Sinne sprechen kann, dass sich hier ein System von Röhren oder Gefässen vorfindet, welche unter sich in Zusammenhang, gegen die Leibeshöhle vollständig abgeschlossen sind, und in welchen eine rothgefärbte Flüssigkeit ab- und zuströmt.

Ueber den Verlauf der Gefässe kann ich folgende Angaben machen. Als Hauptgefässe finden sich zwei an der Bauchseite zu beiden Seiten des Darms verlaufende grosse Gefässe, welche eine Anzahl von feinen Gefässen vom Darm her aufnehmen. Nach vorne zu senden sie zwei engere Stämme zum Ursprung der Fühler des zweiten Paares. Diese beiden Stämme geben auch ein Seitenästchen zu den knopfförmigen Fortsätzen ab (Fig. 10 Gf). Aus diesen beiden Stämmen entspringt das in den Fühlern des zweiten Paares ausgebreitete Netz von Gefässen (Fig. 16) und ein gegen den Ursprung jenes fadenförmigen Fortsatzes zu tretendes Gefäss. — Am vorderen Ende des Darmes, dort, wo die beiden Hauptstämme in jene engeren übergehen, vereinigen sich die beiden Hauptstämme nach oben zu und münden in ein über dem Darm an der Rückenseite verlaufendes Gefäss, welches einige kleine Stämmchen zu den Geschlechtsorganen abgibt und sich hinten in feinere Ausläufer verzweigt. Von den beiden bauchständigen Hauptgefässstämmen entspringen die zu den einzelnen Beinpaaren tretenden Gefässstämmchen. Ganz vorne treten von den Hauptstämmen zwei Gefässe ab, welche sich gegen die Seitenlappen zu verzweigen, in denen sich oft ein reiches Gefässnetz vorfindet. Dann folgen der Reihe nach zu den beiden Kieferfusspaaren und zu den beiden ersten Ruderfusspaaren abtretende Stämmchen. Aber auch die Lappenpaare erhalten ihre Gefässe aus den Hauptlängsstämmen, und zwar tritt je ein Gefäss zu einem Lappen und theilt sich bei seinem Eintritt in den Lappen in mehrere Aeste, so dass an jeder Seite des Lappens ein Hauptast bis zur Spitze des Lappens verläuft. Dort neigen sich die

Digitized by Google

beiden Gefässe gegeneinander, ohne jedoch ineinander überzugehen. Wohl aber sind die an jeder Seite des Lappens ziehenden Gefässe durch Queranastomosen miteinander verbunden. In dem Rückenlappen des Weibchens findet sich ein reiches Netz von untereinander vielfach verbundenen Gefässen.

Die in den Gefässen strömende röthlichgelbe Flüssigkeit enthält keine Blutkörperchen oder andere geformte Bestandtheile. Man sieht in derselben nur ganz feine Körnchen und hie und da ganz kleine Kügelchen von der Strömung fortbewegt und kann an ihnen die Richtung derselben ermessen.

Wie schon aus der vorhergehenden Darstellung ersichtlich ist, findet sich in dem ganzen Gefässsysteme von Lernanthropus kein Herz. Als Mittelpunkt und Hauptstämme müssen offenbar die beiden bauchständigen längs dem Darm verlaufenden Gefässe betrachtet werden. Das Blut wird durch die Bewegung des Darmes weiterbefördert, und zwar findet die Blutströmung in der Weise statt, dass bei jeder stossweisen Zusammenziehung des Darmes eine Welle rothen Blutes durch die Hauptstämme nach vorne strömt und sich bis in die kleinsten Verzweigungen verfolgen lässt. Es kommen daher Augenblicke, in welchen das Gefässsystem durch die hineingeworfene neue Blutwelle besonders deutlich wird und gleichsam in rother Farbe aufleuchtet. Da jedoch viele der kleineren Gefässstämme blind endigen, so kann das Blut durch dieselben nicht stets in gleicher Richtung strömen und so kommt es, dass, nachdem die Blutwelle in die Gefässe eingetreten ist, das Blut in den kleineren Gefässen wieder rückläufig zu werden beginnt; nachdem die Blutwelle durch die Darmbewegung nach vorne getrieben wurde und das prall gespannte Gefäss mit rother Flüssigkeit erfüllt worden ist, beginnt die Elasticität der Gefässwände wieder zu wirken, das Blut wird rückläufig, die Gefässwände collabiren, und das Gefäss zeigt wieder seine alte, gelbliche Färbung. Mit einer neuen Zusammenziehung des Darmes kommt eine neue rothe Blutwelle und das Spiel beginnt von neuem.

Es ist klar, dass ein so beschaffenes Gefässsystem nicht ohne Weiteres als dem bei anderen niederen Crustaceen beschriebenen gleichwerthig erklärt werden kann. Der Mangel des Herzens, die weite Verbreitung geschlossener Gefässe, die Abwesenheit von Blutkörperchen kennzeichnen diese Einrichtung genügsam als etwas von den bisher beschriebenen Arten von Gefässsystemen Verschiedenes. Wir werden in ihr vielleicht eine nachträglich

Digitized by Google

erworbene Einrichtung sehen, welche bei der geringen Beweglichkeit des Thieres dem Kreislauf der Säfte nachzuhelfen dienen soll. Seiner Entstehung nach ist dies Gefässsystem wahrscheinlich ein von der Leibeshöhle abgetrennter Raum, in dem sich eine Flüssigkeit bewegt, welche vermuthlich durch Durchschwitzung durch die Darmwand in die beiden Hauptstämme neue Bestandtheile zugeführt erhält.

Athmungswerkzeuge.

Da — wie wir schon oben beschrieben — eine grosse Zahl von Blutgefässen in die Lappen, welche dem Lernanthropus-Körper anhängen, eintritt und sich dort in feinere Stämme auflöst, so erscheint die Annahme wohl gerechtfertigt, dass diese lappenförmigen Verdopplungen der Haut, d. h. sowohl die zu Lappen umgewandelten Beinpaare, als auch die bei den Weibchen sich findende Rückenplatte Vergrösserungen der Körperoberfläche darstellen, durch welche eine Erleichterung der Sauerstoffaufnahme erzielt werden soll. Noch wahrscheinlicher wird uns diese Annahme, wenn wir die Formähnlichkeit betrachten, welche zwischen diesen Lappen und den Kiemenplättchen des Fisches bestehen und in Erwägung ziehen, dass diese Lappen die einzigen Theile des Lernanthropuskörpers sind, welche zwischen den Kiemenplättchen in das freie Wasser vorstehen.

Weiblicher Geschlechtsapparat.

Fig. 17, 20, 26.

Die Eierstöcke liegen bei Lernanthropus im vordersten Theile des freien Bruststücks, also im zweiten Brustsegment (Fig. 17, 20 Ov), zu beiden Seiten über dem Darm und der Mittellinie so nahe gerückt, dass sie einander beinahe berühren. Dieselben sind nach aussen durch eine dichte, bindegewebige Kapsel abgegrenzt, welche das Organ so allseitig umgibt, dass es fast scheint, als sei eine besondere, den Eierstock umkleidende Zellschicht vorhanden. Dem ist aber nicht so; vielmehr wird jene länglich eiförmige Kapsel lediglich aus dem alle Organe umgebenden und mit Balken befestigenden Bindegewebe gebildet. In derselben liegen die eibildenden Schläuche in vielfach verschlungenen Windungen und Krümmungen eingebettet. Wenn man jedoch an Zerzupfpräparaten die Kapsel loslöst, so wird der im Innern liegende Schlauch frei und man erkennt dann, dass es nur ein einziger, vielfach gewundener Schlauch ist (wie bei Caligus und

Digitized by Google

anderen Siphonostomen), der in jeder Kapsel eingebettet liegt und zwar in der Weise, dass die jüngsten und engsten Theile des Schlauches im hinteren Ende liegen. Gegen vorne zu wird der Schlauch allmälig weiter und dicker und tritt endlich an dem vordersten Ende aus der bindegewebigen Kapsel heraus und zugleich nach unten und etwas nach aussen und biegt dann nach rückwärts um, um in den eigentlichen Eileiter überzugehen (Fig. 17, 20 Od).

Derselbe ist von sehr weitem Querschnitt und in der Regel dicht mit grossen Eiern erfüllt, und bildet in seinem Verlaufe zu den Seiten des Körpers mannigfache Windungen und Ausbiegungen, welche selbst zu ganz kurzen, blindsackähnlichen Ausstülpungen werden können. An seinem hinteren Ende schon nahe von der Geschlechtsöffnung nimmt er aber einen grossen blinden Ast auf (Fig. 17 Od'), welcher dicht unter der Kittdrüse gelegen, sich fast bis zum vorderen Ende der Kittdrüse erstreckt und, obgleich etwas schmäler als der Hauptstamm des Eileiters, doch in der Regel ebenso mit vielen Eiern dicht angefüllt erscheint. An seinem hintersten Ende münden in den Eileiter die Kittdrüse, die Samenblase und der schmale kurze Verbindungsgang zur Spermatophore.

Die Kittdrüse ist ein langgestreckter, kolbenförmiger Drüsenschlauch (Fig. 17, 20, 26 Kt), welcher sich zu beiden Seiten des Darmes und zwar über demselben dem Rückenpanzer dicht anliegend, durch das freie Bruststück erstreckt. An seinem vorderen Ende zeigt sich dieser Schlauch meist ein wenig umgebogen oder gekrümmt, an seinem Hinterende verschmälert er sich, um in den Eileiter einzumünden. Nicht selten findet man ihn von hellem, zähflüssigem Secret erfüllt, welches in seinen äusseren, der drüsigen Wand anliegenden Schichten ganz homogen erscheint, während im Inneren grosse Blasen dicht aneinander liegen.

An seinem hintersten Ende nimmt der Eileiter einen kurzen und engen, mit dicker Cuticula versehenen Gang (Fig. 20 P) auf, welcher mit einigen Krümmungen nach hinten tritt, um seitlich am kurzen Abdomen auf einem kleinen, braunen Höcker auszumünden. An diesen kleinen Höcker werden die Spermatophoren, respective die wohl zu denselben gehörige, dunkelbraune Kugel angekittet.

Die Samenblase (receptaculum seminis) (Fig. 20 Rs) zeigt sich von einer Form, wie sie Wierzejski[1]) ganz ähnlich

[1]) Ueber Schmarotzerkrebse von Cephalopoden.

Digitized by Google

für Lichomolgus sepicola beschrieben und abgebildet hat.[1]) Eine unter dem Darm liegende und ziemlich weit nach vorn reichende unpaare Samenblase erscheint von der Form einer langgestreckten, ovalen Flasche, deren Hals nach hinten reicht und sich schliesslich in zwei Hälften seitlich auseinanderbiegt, welche in die Eileiter einmünden. Aber gerade an dieser Einmündungsstelle findet sich eine beide Ausführungsgänge der Samenblase wieder verbindende kurze, ziemlich gerade Querbrücke. Das Receptaculum seminis ist häufig von den stabförmigen Samenkörperchen dicht erfüllt, so dass es ein feinstreifiges Ansehen gewinnt.

Männliche Geschlechtsorgane.

Fig. 29.

Die zu diesem Apparat gehörigen Theile sind schon 1858 von Claus[2]) vollkommen richtig und übersichtlich dargestellt worden, so dass ich mich völlig auf diese Darstellung beziehen kann. Wie beim Weibchen, so liegt auch hier die keimbereitende Drüse paarig in dem vorderen Abschnitt des freien Brusttheils; doch sind die beiden birnförmigen Hoden (Fig. 28, 29) einander so genähert, dass es fast den Anschein hat, als seien sie miteinander verschmolzen. Die Form der Hoden, im Allgemeinen birnförmig langgestreckt, wird durch Längsfalten und Furchen etwas unregelmässig. Der erweiterte Theil ist nach vorne zu gelegen. Diese birnförmige Drüse ist mit einem gleichmässigen, ziemlich grosszelligen Epithel ausgekleidet und mit Samenkörperchen gefüllt. An dem vorderen, breiteren Ende des Hodens entspringt der Ausführungsgang. Diese, wie die Keimdrüsen, paarigen Samenleiter (Fig. 29 SL) biegen nach aussen und bilden den ersten in seinem Verlaufe nach rückwärts und innen zu tretenden Ast des Samenleiters, welcher so verläuft, dass er an seinem hinteren Ende den der anderen Seite fast berührt, so dass die Abschnitte der beiderseitigen Samenleiter einen herzförmigen Raum einschliessen, in welchem die beiden Hoden liegen. Der zweite wieder nach vorne tretende Ast des Samenleiters verläuft gerade und dem ersten dicht anliegend bis zum Vorderende des Hodens, wo er nach aussen biegt und nun den dritten, wieder rückläufigen Ast ergibt. Dieser dritte Ast verläuft in seinem vorderen Verlaufe vielfach gewunden. Einzelne Windungen

[1]) l. c. pag. 578, Taf. XXXIV, Fig. 18.

[2]) Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen.

Digitized by Google

und Schlingen treten sogar in die Ursprungstheile der Lappen ein. In seinem untersten Verlauf, knapp vor der Geschlechtsöffnung bildet der Samenleiter eine Erweiterung, die sogenannte Spermatophorentasche (Fig. 29 Sp,T, Fig. 27), in welcher man nicht selten die schon fast fertige Spermatophore eingelagert liegen sehen kann. Nach dieser Erweiterung verschmälert sich der Samenleiter und tritt zur Geschlechtsöffnung, welche in Form einer in der Längsrichtung gestellten Spalte so dem Hinterleib eingefügt ist, dass der nach aussen von dieser Spalte (Fig. 29, G Oe) liegende Theil des Körpers beinahe das Aussehen einer Klappe erhält.

Drüsen.

Es finden sich im Lernanthropus-Körper einzellige Drüsen in grosser Anzahl zerstreut; aber ich habe, ausser den mit drüsiger Wand versehenen Theilen des Geschlechtsapparates keine Drüsen vorfinden können, welche aus mehreren Zellen bestehen Meine vielen und eingehenden Nachsuchungen, welche dem Vorhandensein einer Schalendrüse auf die Spur kommen sollten, waren von keinem Erfolge gekrönt. In der That konnte ich nirgends etwas finden, was einer Schalendrüse ähnlich war. Freilich ist dadurch das Nichtvorhandensein der Schalendrüse für Lernanthropus noch nicht ganz strenge erwiesen; denn es muss wohl bemerkt werden, dass jene Theile, in denen dieselbe zu erwarten wäre (Ursprungsstelle des Kieferfusses des zweiten Paares und die seitlich davon gelegenen Theile), sehr undurchsichtig und durch darüber gelagerte Chitintheile unzugänglich sind. Freilich müssen wir aber andererseits wieder in Erwägung ziehen, dass bisher das Vorkommen einer Schalendrüse nur an sehr wenigen schmarotzenden Ruderfüsslern (Corycaeus, Lamproglena, bei Lernaeopoden) beobachtet wurde, und dass bei dem, dem Lernanthropus nahe verwandten Corycaeus die Schalendrüse nur mehr in Form eines Bläschens mit drüsiger Wand erhalten ist, so dass wir wohl denken können, dass bei Lernanthropus, bei welcher Gattung die Rückbildung in Folge der schmarotzenden Lebensweise noch eine weit grössere ist, vielleicht auch dieses letzte Ueberbleibsel der Schalendrüse verschwunden ist. [1])

[1]) Ueber die Schalendrüse bei Lamproglena siehe Claus, Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Crustaceen. Taf. XXIV. Fig. 34, 35. pag. 357. Ueber die Schalendrüse von Lernaeocera esocina siehe Claus, Ueber Lernaeocera, Peniculus und Lernaea etc. pag. 10. Taf. II. Fig. 1; ferner Claus. Ueber die Schalendrüse der Copepoden.

Digitized by Google

Von den einzelligen Drüsen, ihrer Lage und Gestalt soll im Folgenden gesprochen werden.

Die Gewebe.

Das Bindegewebe.

Wie schon mehrfach angeführt worden, zieht das Bindegewebe durch den ganzen Körper in Form von Netzen, Balken und Platten, welche alle Organe miteinander verbinden. Es hüllt die Organe in sich ein, sichert ihre Lage zu einander und wirkt daher wie ein Mesenterium.

Schon am lebenden Thiere kann man an günstigen Stellen und besonders durchsichtigen Hautstellen dieses bindegewebige Netz und Balkenwerk erkennen. Es zeigt sich uns da als ein zwischen den Organen ausgebreitetes, glashelles, zartes Netz oder Balkenwerk, welches ganz gleichförmig durchsichtig oder ganz fein gekörnelt erscheint. Hie und dort liegt ein grösseres Korn eingelagert. Sonst kann man auch bei genauerer Untersuchung keinerlei Structurverschiedenheiten bemerken. Die Grundmasse erscheint gleichmässig und gleichförmig. In derselben sieht man nur hie und dort, aber ziemlich spärlich jene kleinen Zellen eingelagert (Fig. 36), in welchen ich die eigentlichen Bindegewebszellen erblicke. Dieselben sind meist langgestreckt oder doch länglich, von sehr wechselnder und unregelmässiger Gestalt. Im Allgemeinen aber kann man doch als Grundform eine langgestreckt spindelförmige oder in mehrere Ausläufer ausgehende Zelle aufstellen. Denn fast an jeder Zelle konnte ich beobachten, dass sie in zwei bis drei feine Ausläufer oder Zipfel ausging. Die Grundsubstanz dieser Zellen kann ganz gleichmässig durchsichtig und glashell erscheinen, so dass sich der Zellkörper von dem umgebenden Gewebe nur durch das stärkere Lichtbrechungsvermögen kenntlich macht. In den meisten oder doch sehr vielen Fällen beobachtet man aber in den Zellen eine grosse Zahl stark lichtbrechender Kügelchen — welche an kleine Fettkugeln erinnern — gleichmässig vertheilt. Eigentliche Fettzellen oder Fettgewebe konnte ich bei Lernanthropus nirgends finden.

Sehr deutlich kann man an diesen auffallend kleinen, im Bindegewebe vorkommenden Zellen den Zellkern beobachten, welcher einen stark lichtbrechenden, kugelförmigen Innenkörper und einen ihn umgebenden, hellen Hof erkennen liess. Jene Zellen, welche nicht zu viel Körnchen enthielten, errinnerten einigermassen an

Digitized by Google

jene ganz kleinen Amoeben, welche sich in manchen Aufgüssen vorfinden.

Bei Behandlung mit verschiedenen Flüssigkeiten geht das Bindegewebe verschiedene Veränderungen ein, von denen einige erwähnt werden müssen. Nach mehrtägiger Einwirkung von Müllerscher Lösung, sowie nach ganz kurzer Einwirkung einer schwachen Essigsäure zeigte sich die Grundsubstanz stark aber feinkörnig granulirt. Die Bindegewebszellen, sowie manche in dem Bindegewebe vorhandenen anderen Körper werden in Folge dessen unsichtbar oder doch undeutlich. Nach Härtung in Alkohol oder nach vorausgegangener Behandlung mit Goldchlorid werden die Bindegewebsbalken sehr deutlich sichtbar. Sie behalten ihr glashelles Aussehen und es zeigen sich in ihnen nur da und dort Körner eingelagert. Diese sind aber dann unregelmässig an Grösse und Zahl, liegen in Haufen oder einzeln und werden manchmal sogar ziemlich gross. Das Auffallendste aber ist, dass nach dieser Behandlung die Seitengrenze des Bindegewebes allemal eine deutlich doppelte ist, so dass dadurch ein solider Bindegewebsbalken das Aussehen eines hohlen Gebildes, eines Ganges etc. erhält, und man sich vor Täuschungen hüten muss. Wieder anders erscheint das Bindegewebe nach mehrtägiger Maceration in einer ganz schwachen Chromsäurelösung von 0·05%, welche im Allgemeinen die Gewebe des Lernanthropus vorzüglich erhält. Auch nach dieser Behandlung erscheint die Grundsubstanz hell und in derselben zeigen sich viele kleinere und grössere Körner unregelmässig eingelagert. Ausser diesen Körnern konnte ich ein Netzwerk ganz zarter, blasser, aber deutlich erkennbarer Fasern erkennen, welche sich häufig gabelig theilten, Anastomosen bildeten und so ein förmliches Netzwerk darstellten. Es liessen sich dickere und dünnere Fasern unterscheiden, bis sie endlich ganz dünn wurden. Ich kann mir über die Bedeutung dieser zarten Fasern, welche ich nur an mit schwacher Chromsäure behandelten Exemplaren beobachten konnte, bisher gar keine bestimmte Ansicht bilden.

Dieses Bindegewebe durchzieht alle grösseren Höhlungen im Körper und tritt auch in die Gliedmassen ein, insofern dieselben nicht ganz von der Masse der Matrix erfüllt sind. Die zwischen den Balken und Zügen des Bindegewebes verlaufenden Lücken sind die Räume der Leibeshöhle. Die Flüssigkeit, welche dieselben erfüllt, ist farblos und enthält keine geformten Bestandtheile suspendirt, ausser etwa da und dort abgerissene Stücke umgebenden Gewebes, wie sich das wohl da und dort an gequetschten und

Digitized by Google

etwas misshandelten Thieren findet. Solche Stücke werden dann bei der Strömung der Flüssigkeit durch die Lücken des Leibesraumes getrieben.

Die Länge der Bindegewebszellen schwankt zwischen 0·012 Mm. und 0·013 Mm., die Breite beträgt 0·0054 Mm., der Durchmesser des Kernes mit Einschluss des ihn umgebenden, hellen Hofes schwankt zwischen 0·0045 Mm. und 0·0031 Mm.

Matrix des Panzers.

Dicht unter dem Panzer des Lernanthropus liegt eine dickere oder dünnere Schicht, welche man als Matrix bezeichnen muss (Fig. 10, 12, 14). An günstigen Stellen kann man sie am lebenden Thiere beobachten. So sieht man in den grösseren Gliedmassen, z. B. im Fühler des 2. Paares und auch besonders deutlich in dem oben erwähnten knopfförmigen Fortsatz unter dem Panzer, eine an Dicke sehr wechselnde, feingekörnelte Masse, in der da und dort deutliche, bläschenförmige Kerne eingelagert sind. Es zeigen sich — und das verdient besonders hervorgehoben zu werden — an der Matrix keine Zellgrenzen, so dass sie nicht als eigentliches Epithel bezeichnet werden darf, auch liegen in ihr nicht gesonderte Zellen, sondern sie zeigt sich als Grundmasse mit eingelagerten Kernen. Diese Grundmasse scheint aber an manchen Stellen sehr dünn zu sein, denn ich konnte sie einigemal kaum finden; sondern, wenn ich nach Einstellung auf den Panzer eines lebenden Lernanthropus die Ebene des Gesichtsfeldes sorgfältig tiefer schob, so traten die bezeichnenden Gestalten des Bindegewebes zur Ansicht. Von Matrix war gar nichts zu bemerken. Diesem Bild gegenüber, welches uns fast zu dem Glauben verleiten könnte, die Matrix sei an manchen Stellen unterbrochen, und der Panzer liege gegen die Leibeshöhle bloss, muss erwähnt werden, dass ich an vielen Schnitten, welche ich untersuchte, nirgends eine solche Stelle finden konnte. Sondern allemal zeigte sich unter dem Panzer die oft sehr dünne Matrixschicht, und erst auf diese folgten Räume der Leibeshöhle und Bindegewebe etc. Es bleibt also nur der Ansicht Raum, dass die Matrix an solchen Stellen ganz dünn ausgezogen oder so glashell durchsichtig sei, dass sie der Beobachtung entgeht.

An jenen Stellen aber, an welchen wir die Matrix deutlich zu Gesicht bekommen, zeigt sie sich regelmässig gleichmässig und fein gekörnelt. Dort, wo ein Kern in ihr eingelagert ist, ist sie ein wenig verdickt, zeigt aber sonst auch keine weiteren Veränderungen. Gegen innen zu scheint sie von keiner Membran über-

Digitized by Google

kleidet zu sein. An allen Thieren, welche mit Reagentien behandelt waren, zeigte die Matrix ein stark gekörneltes, wenig durchsichtiges Aussehen.

Drüsenzellen.

Zu jenen Gewebsbestandtheilen, welche dem Bindegewebe einzeln oder in grösserer Anzahl nebeneinander eingelagert sind, gehören vor Allem die Drüsenzellen. Ich habe nach Untersuchung des lebenden Lernanthropus und an Zerzupfpräparaten, sowie an Schnitten dreierlei Arten von einzelligen Drüsen finden können, von denen die eine sehr häufig und im ganzen Körper sich verbreitet vorfindet, die anderen beiden aber nur an bestimmten Stellen und in beschränkter Zahl zu finden sind

Die erste Art von Drüsenzellen (Fig. 17 dr,) findet sich in der Matrix des ganzen Körpers und in den angrenzenden Theilen des Bindegewebes (Fig. 33 β 47), besonders häufig aber in den Lappen und Zipfeln des Körpers. Diese Zellen fallen schon am lebenden Körper ins Auge. Es sind ziemlich grosse, mit einer starken Zellhaut versehene, einen deutlichen Kern mit umgebendem, hellem Hof zeigende Zellen, welche von stark gekörneltem Plasma erfüllt sind, in welchem ich übrigens öfters eine gleichartige Masse, welche ich für das Secret der Drüse zu halten geneigt bin, eingelagert fand. Mehrfach konnte ich an mit Reagentien behandelten Zellen einen Ausführungsgang beobachten, besonders deutlich an solchen, welche mit einer 0·05% Chromsäurelösung 2 Tage lang waren behandelt worden. Man sah an günstigen Objecten in Zerzupfpräparaten an der Seite der meist eiförmigen oder länglichen Zelle einen Ausführungsgang mit trichterförmiger Mündung beginnen und dann in längerem oder kürzerem Verlauf gegen den Panzer zu treten. Eine Ergänzung zu diesen Bildern boten die Bilder am lebenden Thiere, an denen in günstigen Fällen beobachtet werden konnte, dass ein solcher von einer derartigen Drüsenzelle kommender Ausführungsgang zu einem jener ganz feinen im Panzer verlaufenden Gänge hintrat. Besonders günstig für diese Beobachtungen erwies sich der Kopftheil. Anfangs schien es mir, als sei die Anzahl der im Körper vorhandenen Drüsenzellen eine viel grössere, als die der durch den Panzer tretenden Gänge. Später konnte ich mich jedoch von der grossen Häufigkeit der zu diesen Zellen gehörigen Poren im Panzer überzeugen. Ich darf es aber nicht unerwähnt lassen, dass ich nur in besonders günstigen Fällen zur Ansicht des Ausführungsganges und seines Zu-

Digitized by Google

sammenhanges mit dem Porus kommen konnte, und dass ich auch an Zerzupfpräparaten viele Zellen finden konnte, welche allseitig von der Zellwand umgeben zu sein schienen, so dass noch der Ansicht Raum gegeben werden könnte, es seien vielleicht nicht alle dieser Zellen mit einer Ausmündung durch den Panzer versehen.

Der Längsdurchmesser einer solchen Zelle schwankt zwischen 0·025 und 0·035 Mm., der Durchmesser des Kernes beträgt durchschnittlich 0·0063 Mm., der des hellen Hofes um den Kern 0·0135 Mm. Die Dicke der Zellhaut misst zwischen 0·0009 bis 0·0013 Mm.

Aehnliche Hautdrüsenzellen erwähnt Leydig als überall unter der Haut von Doridicola zerstreut[1]) und bei Argulus foliaceus, ferner Claus bei zahlreichen Schmarotzerkrebsen.[2])

Auch über diese Frage habe ich nicht zur Entscheidung kommen können, ob jene weiteren Poren, welche ich an den Seitenlappen beschrieben habe, mit Gängen in Zusammenhang stehen, welche zu Zellen dieser Art führen, obgleich es mir wahrscheinlich geworden ist, dass es sich so verhält, da ich nicht selten einen Gang zu jenen Poren hintreten sah, und gerade das Gewebe der Lappen sehr reich an Drüsenzellen dieser Art ist.

Fassen wir aber zum Schluss noch Alles zusammen, was mit einiger Sicherheit von diesen Zellen ausgesagt werden kann, so ergibt sich etwa Folgendes: Die in so grosser Zahl in den nach aussen zu liegenden Theilen des Lernanthropus-Körpers sich findenden grossen Zellen mit deutlichem Kerne und ziemlich derber Haut sind Drüsenzellen, an denen sich ein Ausführungsgang und der Zusammenhang mit Gängen im Panzer nachweisen lässt. Man kann sie daher mit Recht als Hautdrüsen bezeichnen.

Die zweite Art von Drüsenzellen, von denen hier gesprochen werden soll, kommt nur in beschränkter Zahl und an bestimmter Stelle vor (Fig. 44, 45). Es finden sich nämlich beim Weibchen am Seitenrande des Rückenlappens zu beiden Seiten ein bis zwei Drüsenzellen, welche schon bei Betrachtung unter geringer Vergrösserung bemerkt werden und daher nicht schwer zu finden sind. Die Zellen dieser Art fallen durch den stark lichtbrechenden, glashellen, gleichartigen oder fein punktirten Inhalt, durch das ganz an die Wand gedrängte Plasma, durch den

[1]) Zoologische Notizen pag. 381.

[2]) Ueber Argulus foliaceus. Ein Beitrag etc. Taf. XX. Fig. 2 g. Fig. 7 c.

Digitized by Google

verhältnissmässig kleinen, in einem Plasmastern liegenden Kern und durch die sehr starke Zellhaut auf. An der einen Seite der runden oder länglichen Zelle führt ein Ausführungsgang weg, dessen Durchtritt durch den Panzer sich beobachten lässt. Das Plasma der Zelle ist stark gekörnelt, der Inhalt zeigt nur ganz feine zarte Pünktchen.

An einer besonders grossen Zelle dieser Art konnte ich folgende Masse nehmen: Durchmesser des Innenraums der Zelle 0·033 Mm., Durchmesser des Kerns 0·0072 Mm., Dicke der Zellwand 0·0027 Mm. bis 0·0036 Mm., Durchmesser des Binnenraums des Ausführungsganges an seinem Ursprunge 0·0054 Mm. Meist jedoch sind diese Zellen kleiner.

Die dritte Art von Drüsenzellen (Fig. 17 Dr, Fig. 46) findet sich im Kopfbruststücke. Es sind Zellen von riesiger Grösse, an denen man im Leben nichts unterscheiden kann, als eine körnelige Innenmasse. Ihre Gestalt und die eigenthümliche Form ihres Kernes habe ich am besten an Zupfpräparaten studiren können, welche vorher einige Tage in 0·05% Chromsäurelösung gelegen waren. Dann konnte man Folgendes sehen. Jede Zelle war von einer nicht zu derben Zellhaut abgegrenzt und von einer gekörnelten Masse erfüllt. Doch war die Körnelung keine gleichmässige. Es zeigten sich vielmehr in der feinkörnigen Grundsubstanz grössere Körnchen, welche wie durch ein ganz undeutliches Netz untereinander in Zusammenhang standen. Das Auffallendste aber war der ungeheure, grosse Kern. Ich konnte an Chromsäurepräparaten in einem Falle um den Kern einen helleren Hof beobachten, in welchen wie radiale Streifen des Zelleninhaltes hineinragten, in mehreren anderen Fällen war an Chromsäurepräparaten von einem solchen hellen Hof nichts wahrzunehmen. Der Kern nun selbst zeigt ein ganz ungewöhnliches und auffallendes Verhalten (Fig. 46 $\alpha\,\beta\,\gamma$). Die grosse, gleichmässig runde Kugel war nämlich nicht aus einem Stück gebaut, sondern in Theilstücke zerlegt; sie war zusammengesetzt aus einer Anzahl von Pyramiden, deren Scheitel mit dem Mittelpunkt des Kernes zusammenfiel. Im optischen Querschnitt zeigte ein solcher Kern dann das Bild einer zierlichen Rosette. An manchen günstigen Exemplaren dieser grossen Drüsenzellen konnte ich deutlich den Ausführungsgang beobachten (Fig. 46 G).

Die Grössenverhältnisse sind folgende: Durchmesser der Kernrosette 0·029 Mm., Längsdurchmesser einer Zelle 0·11 Mm., Breitendurchmesser 0·08 Mm.

Digitized by Google

Ueber die Lage dieser Zellen ist noch Folgendes zu erwähnen: Dieselben finden sich zu beiden Seiten im Kopfbruststück, etwa 4—6 je an einer Seite, sie scheinen aber auch in der Mittelebene des Körpers vorzukommen. Zwei solcher Zellen liegen unter dem Bauchnervenstrang, gerade an der Stelle, wo derselbe aus dem Ganglion entspringt. Nur an diesen letzten beiden Zellen konnte ich den Verlauf des Ausführungsganges verfolgen. Derselbe führt durch einen Porus des Panzers nach aussen. Die Ausführungsgänge der übrigen Drüsenzellen dieser Art führen nach vorne und oben und es scheint, dass sie an jener Stelle ausmünden, wo der Rückenpanzer sich über den Fühlerursprung vorwölbt und ein kleines Vordach bildet. Ich habe aber vergeblich gesucht, den ganzen Verlauf der Ausführungsgänge dieser Zellen zu überblicken. Die Undurchsichtigkeit der Gewebe und die vielerlei dort angehäuften Gewebebestandtheile machen eine solche Untersuchung sehr schwierig.

Das Gewebe in den Lappen.

Die lappenförmigen Fortsätze und Ausstülpungen am Körper des Lernanthropus zeigen ein ganz bestimmtes Gewebe (Fig. 33, 34, 35). Betrachtet man einen solchen Lappen von der Fläche, so sieht man in seinem Gewebe eine Anzahl runder, stark lichtbrechender Flecken verbreitet. Wenn man aber das zerzupfte Gewebe untersucht, oder Schnitte betrachtet, welche zur Fläche senkrecht stehen, so erkennt man, dass jene starkglänzenden Flecke nichts sind, als die Querschnitte von stark lichtbrechenden Fasern, welche das Gewebe durchsetzen und von der einen Wand des Lappens zur andern laufen.

Im Allgemeinen zeigt das Gewebe der Lappen folgende Zusammensetzung. Als Grundgewebe findet sich, wie überall im Körper, Bindegewebe mit deutlich erkennbaren, körnchenreichen Bindegewebszellen. Dieses Bindegewebe zeigt aber in den Lappen viel kleinere Lücken, als sonst im Körper. In demselben finden sich die oben beschriebenen Hautdrüsen, aber in solcher Menge, dass sie zu den Hauptgewebsbestandtheilen des Lappengewebes gerechnet werden müssen. Zwischen diesen Hautdrüsenzellen aber verlaufen jene Fasern, von denen schon früher die Rede war, und welche ich als Stützfasern (Fig. 34) bezeichnen muss.

Diese Fasern sitzen am Panzer mit mehreren Theilen fest, welche sich jedoch gegen die Mitte zu einer einzigen Säule vereinigen (Fig. 34). Sie sind ganz gleichartig, durchsichtig, stark

Digitized by Google

lichtbrechend und zeigen keinerlei Structurverschiedenheit. Sie werden von Carmin und Goldchlorid gefärbt, aber diese Mittel färben auch gelegentlich die Schichten des Panzers. Beim Kochen in Essigsäure oder Kalilauge wurden diese Fasern, wie alles übrige Gewebe, zerstört, während der Panzer erhalten blieb.

Ich habe mich vergeblich bemüht, über das Wesen dieser Fasern weiter in's Klare zu kommen. An Zerzupfpräparaten sah ich manchmal deutlich eine Zelle in solchem Zusammenhang mit diesen Fasern, dass es schien, als sei die Faser zu dieser Zelle zugehörig (Fig. 35). Der bei Weitem häufigere Fall aber war, dass die Faser isolirt mit anhängender, krümeliger Masse des Gewebes zu erkennen war.

Da die Lappen jene Theile des Körpers sind, welche den meisten Eingriffen ausgesetzt sind, so glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich in diesen Fasern Mittel zur Verstärkung der Consistenz der Lappen erblicke. Sie sind wie Spangen zwischen den beiden Flächen des Panzers ausgespannt und scheinen so einer Zusammendrückung des Lappens entgegenzuwirken. Aber ich glaube auch, dass die Elasticität des Lappens durch sie verstärkt wird. Denn die kräftigen, in die Lappen eintretenden, zusammenziehenden Muskelbündel können eine grosse Verkürzung der Lappen herbeiführen. Jene Fasern aber scheinen nach ihrer Lage und Befestigung dazu bestimmt, die Lappen, nachdem der Muskelzug nachgelassen, in ihre frühere und normale Lage und Gestalt zurückzuführen.

So ist das Grundgewebe der Lappen beschaffen. Von den noch übrigen, in den Lappen sich findenden Geweben, den Muskeln, Nerven, Gefässen und Sinneszellen, ist an anderer Stelle die Rede.[1])

Nervengewebe.

In den Nerven selbst konnte ich stets blos Nervenfasern, und zwar Nervenprimitivfibrillen finden. Ganglienzellen konnte ich nur im Ganglion selbst entdecken.

Besonders gut kann man das Nervengewebe an Thieren studiren, welche mit einer 0·05 % Chromsäurelösung behandelt worden sind. Man erkennt dann an dem Nerven eine feingekörnelte, durch den ganzen Nerven gleichmässig verbreitete Grundsubstanz

[1]) Ueber Connectivfasern siehe Claus, Ueber die Entwicklung und Organisation und systematische Stellung der Arguliden. p. 241.

Digitized by Google

und die in derselben verlaufenden Nervenprimitivfibrillen in Form feiner, gerade verlaufender, unregelmässig dicker, an manchen Stellen verdickter und an anderen verdünnter Nervenfasern. — Jenes ganze Bündel von Nervenfasern, aus welchem der Nerv zusammengesetzt ist, ist eingehüllt in eine homogene, stark lichtbrechende Membran, an der ich keinerlei Structur wahrnehmen konnte. Ich konnte auch nie, so oft ich einen solchen Nervenstrang ganz blossgelegt vor mir hatte, Zellen oder Zellkerne in dieser Membran entdecken. Ich muss daher annehmen, dass es eine ganz structurlose, den Nerv umgebende Scheide ist. Eine gleiche Hülle umgibt auch das Ganglion.

Leydig beschreibt eine homogene Haut als Hülle des Gehirns und Bauchmarks bei Argulus.[1]) Claus hingegen gibt „eine zarte, mit länglichen Kernen versehene Membran als die Nervenfasern und Ganglienzellen umschliessende Hülle" für Calanella und Hemicalanus an.[2]) Aehnlich beschreibt Haeckel das Neurilemma an Hyalophyllum.[3])

Im Ganglion selbst lassen sich deutlich zwei Schichten erkennen. Die innere bildet einen aus zwei gleichen, seitlichen Hälften bestehenden Kern und ist blos aus Nervenfasern gebildet, welche sich in die Nervenstränge fortsetzen. Die äussere Schicht besteht aus Ganglienzellen. — Die letzteren sind freilich selten gut erhalten und sehr schwer zu Gesicht zu bekommen. Für gewöhnlich zeigt die Aussenschicht des Ganglions ein schaumiges oder blasiges Ansehen. Die Ganglienzellen selbst scheinen im Allgemeinen auffallend kleine, spindelförmige oder unregelmässig geformte Zellen zu sein, welche einen runden glänzenden Kern enthalten und in grosser Menge, dicht aneinandergedrängt vorkommen. Hier und da scheinen aber auch grössere Zellen zwischen ihnen eingelagert zu sein. Sie verändern sich — wie überhaupt das Nervengewebe — sehr bald unter Einwirkung von Reagentien. Besonders erwähnenswerth scheint mir der Umstand, dass das Nervengewebe an mit Goldchlorid behandelten Exemplaren nicht dunkler als das umgebende Gewebe — im Gegentheil meist etwas weniger reducirt, also heller erschien. Auch an Thieren, welche in Pikrinsäure conservirt waren, fand ich das Nervensystem in verhältnissmässig gutem Zustand erhalten.

---

[1]) Leydig, Ueber Argulus foliaceus.

[2]) Freilebende Copepoden. pag. 43.

[3]) Haeckel, Beiträge zur Kenntniss der Corycaeiden. pag. 82.

Digitized by Google

Ueber die Sinnesorgane und einige vielleicht hieher zu zählende Bildungen.

Die Sinnesorgane des Lernanthropus sind im Allgemeinen in nicht besonders hohem Grade entwickelt — wohl eine Folge der schmarotzenden Lebensweise. So ist das Auge in die Tiefe des Körpers hineingesenkt (Fig. 11) und liegt dem vordersten Theile des Ganglions unmittelbar auf, während Gewebsschichten und der dicke Rückenpanzer es von der Aussenwelt abtrennen. Betrachten wir dieses unpaare Auge genauer, so werden wir bald erkennen, dass dasselbe der Lage und Bildung nach mit dem unpaaren Auge der Copepoden — dem Entomostrakenauge — völlig übereinstimmt. [1]) Bei genauer Betrachtung erkennt man, dass dasselbe aus drei Theilen oder, wenn man so will, aus drei einfachen Augen zusammengesetzt ist, von denen ein jedes einer einzigen Zelle entspricht. Man erkennt nämlich zwei seitlich nebeneinander liegende, im Allgemeinen kugelförmige Körper, und diesen einen dritten unpaaren in der Mittellinie gelegenen, von ungefähr gleicher Grösse und Gestalt dicht angelagert. Am lebenden Thiere erkennt man an jedem einzelnen dieser drei kleinen Augen zwei Theile, einen krystallhellen, nach aussen zu gelegenen, in Form einer Linse kugelig vorgewölbten, und einennach innen zu gelegenen mit dunkelbraunem oder fast schwarzem Färbestoff erfüllten Theil. Deutlicher erkennen wir das Auge an günstigen Schnitten durch vorher in Alkohol gehärtete Thiere. Da hat der Alkohol den Färbestoff ausgezogen und man kann nun das am lebenden Thier unkenntliche Protoplasma auch deutlich erkennen. An solchen Schnitten sieht man, dass das unpaare, in der Mittellinie liegende Auge weiter hinten und etwas tiefer gelegen ist, als die beiden paarigen Augen. Alle drei Augen liegen aber dicht bei einander und bilden nur ein Organ. In solchen durch Alkohol vom Färbstoff befreiten Augen kann man folgende Verhältnisse erkennen. Jede der drei Augenzellen ist von einer hellen, aber ziemlich starken Haut rings umgeben, in welcher alles Uebrige eingeschlossen liegt. Im Inneren finden wir einen ziemlich gleichartig durchsichtigen und hellen Raum, worin früher die Linse und der Färbestoff eingelagert waren. Man erkennt auch jetzt noch eine blasse Linie (Fig. 11 α), den Umkreis der stärker lichtbrechenden Linse, welche nach aussen und oben zu gelegen ist. Ferner findet

[1]) Vergl. Claus, Freilebende Copepoden. pag. 44, Taf. II u. III.

Digitized by Google

sich auch an der Aussenseite und an der in der Mittellinie gelegenen Zelle oben ein Rest stark gekörnelten Plasmas, in welchem sich in einzelnen Fällen ein deutlicher Kern erkennen lässt (Fig. 11 β).

Ob und in welcher Weise diese Zellen mit Nervenfäden in unmittelbarem Zusammenhang stehen, das konnte ich nicht erkennen. Auf keinen Fall kann von einem eigentlichen Nervus opticus die Rede sein, da das Auge der nach oben gerichteten Spitze des vordersten Theils des Ganglions unmittelbar aufliegt.

Zu den Sinnesorganen müssen auch die Fühler des ersten Paares gerechnet werden. Schon der starke zu denselben tretende Nerv (Fig. 12) und die Endigungsweise desselben in den Fühlern macht uns dieselben als Sinneswerkzeuge kenntlich. Diese Verhältnisse kann man am besten am lebenden Thier untersuchen. Man erkennt da, dass der Nerv sich in dem Fühler ausbreitet und je einen einzelnen Faden zu den schon früher beschriebenen Fühlfortsätzen des Fühlers entsendet. Dicht vor dem Eintritt in den Fühlfortsatz setzt sich der Nervenfaden mit einer kleinen, eiförmigen oder spindelförmigen Zelle in Verbindung, welche nicht selten gegen den Fühlfortsatz zu spitz ausgezogen erscheint. Weiter in den Fühlfortsatz hinein konnte ich sie aber nicht verfolgen. Diese kleinen Zellen lassen lebend keinen deutlichen Kern erkennen. Sie erscheinen vielmehr ganz gleichmässig durchsichtig, ohne Körnelung, stark lichtbrechend. Der Fühlfortsatz selbst ist von einer zarten, feingekörnelten Plasmamasse ausgefüllt. Es lassen sich in demselben keinerlei Zellen oder Zellkerne oder sonst wie geformte Grundbestandtheile erkennen.

Ganz ähnliche Nervenendigungen, wie in dem ersten Fühler, kann man an der Schwanzgabel beobachten (Fig. 14). Es finden sich an derselben, und zwar an der Spitze, einige jener kleinen mit feinkörnigem Plasma erfüllten Fortsätze, und an günstigen Thieren kann man auch an der Ursprungsstelle dieser Fortsätze kleine Zellen beobachten, den oben beschriebenen ähnlich, welche mit feinen Fäden in unmittelbarer Verbindung stehen. Diese feinen Fäden treten in ziemlicher Anzahl an der Ursprungsstelle der Schwanzgabel in dieselbe ein und ich nehme keinen Anstand, dieselben nach ihrem Ansehen, ihrer Dicke und ihrem Lichtbrechungsvermögen für einfache Nervenfäden zu erklären, obgleich ich — was besonders angeführt zu werden verdient — ihren unmittelbaren Zusammenhang mit dem Centrum des Nervensystems nicht nachweisen oder verfolgen konnte.

Digitized by Google

Es ist natürlicher Weise nicht leicht, sich über die Beschaffenheit der Sinneseindrücke, welche der Fühler des ersten Paares aufzunehmen im Stande ist, ein bestimmtes und begründetes Urtheil zu bilden. Betrachten wir die Gestalt und Lage des ersten Fühlers, so scheint er uns allerdings nicht sehr geeignet, Tasteindrücke aufzunehmen. Denn er ist kurz, wenig beweglich — ja fast unbeweglich und liegt zum Theil in einer Furche zwischen dem Ursprung des zweiten Fühlers und einem kleinen Vorsprung des Rückenpanzers, auf jeden Fall aber ziemlich versteckt, so, dass er sogar von einem aufmerksamen Beobachter des Lernanthropus gar nicht bemerkt wurde. So scheint er uns in seiner jetzigen Gestalt wenig geeignet, Tasteindrücke zu empfangen. Freilich könnte man auch diese ungünstige Lage und die geringe Grösse des Fühlers des ersten Paares als eine Folge der schmarotzenden Lebensweise und der dadurch hervorgerufenen Rückbildung der Sinneswerkzeuge auffassen. Aber immerhin bleibt auch die Ansicht nicht ausgeschlossen, dass die Sinneswerkzeuge des ersten Fühlers zur Aufnahme chemischer Sinneseindrücke, zur Erkenntniss der qualitativen Beschaffenheit des umgebenden Wassers dienen. Dieser Annahme widerspricht die Gestalt der Fortsätze des ersten Fühlers keineswegs. Im Gegentheil erinnert die zarte, blasse Haut derselben und der feinkörnige Inhalt ziemlich an die sogenannten Riechhaare bei anderen Krebsordnungen. Vielleicht wäre auch auf den verdickten Ring in der Haut am Ursprung dieser Fühlfortsätze einige Aufmerksamkeit zu lenken. Man könnte denselben vielleicht mit der stark lichtbrechenden Ursprungsstelle der bei Daphniden und anderen Krebsen sich findenden Riechborsten in Bezug bringen. Ein stark lichtbrechendes Knöpfchen am Ende der Fortsätze, wie bei den meisten sogenannten Riechborsten anderer Krebse findet sich bei Lernanthropus nie. Aber immerhin bleibt die Annahme, dass die ersten Fühler auch hier, wie bei den meisten anderen Krebsen, Träger eines solchen Sinnes sind, nicht ausgeschlossen, um so weniger, als sich ja bei freilebenden Copepoden auch geknöpfte Fortsätze an den ersten Fühlern vorfinden. [1])

Eine andere Art von Sinneswerkzeugen liegt uns in jenen Borsten vor, welche über den ganzen Körper verbreitet sind, und denen ich den Namen von Tastborsten gegeben habe (Fig. 7).

[1]) Siehe Claus, Freilebende Copepoden pag. 53. Claus, Ueber die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden.

Digitized by Google

Es sind dies jene schon oben beschriebenen, soliden, meist in mehrere Ausläufer ausgehenden Haare, welche durch einen Gang, der durch den Panzer verläuft, in Zusammenhang mit den unter dem Panzer liegenden Gewebsschichten gesetzt sind. Dieser Gang, meist den Panzer senkrecht durchsetzend, oft aber auch schief verlaufend, erweitert sich gegen Innen zu. Er ist erfüllt von körnigem Protoplasma und oft kann man schon in dem erweiterten Theile des Ganges, in den meisten Fällen jedoch in der Matrix dicht an der inneren Mündung des Ganges einen runden oder etwas ovalen Kern beobachten, um den sich das Plasma des Ganges anschliesst. Dieser Kern oder vielmehr das ihn umgebende Plasma steht im unmittelbaren Zusammenhang mit einem zarten, ungleichmässig dicken Faden, der seinem ganzen Aussehen nach als ein einfacher Nervenfaden in Anspruch genommen werden kann. Dem weiteren Verfolgen dieses Nervenfadens setzen die Undurchsichtigkeit des Gewebs und die Feinheit des Fadens selbst fast unüberwindliche Hindernisse entgegen.

Wie ich schon oben erwähnt, stehen vier dieser Tastborsten an dem vorderen Theil des Rückenschilds trapezförmig zu einander geordnet (Fig. 29, Fr). Die Regelmässigkeit der Stellung und das Vorkommen dieser vier Tastborsten ist danach angethan, die Aufmerksamkeit der Forscher zu erregen, umsomehr als sie sich an ganz derselben Stelle auch bei anderen Ruderfüsslern vorfinden. Ich war daher auf's Aeusserste bemüht, ihren unmittelbaren Zusammenhang mit dem Nervensystem nachzuweisen, obgleich gerade an dieser Stelle die Untersuchung eine ziemlich schwierige ist. Man sieht nun allerdings an dieser Stelle jenen in der Mittelebene liegenden Nervenstamm nach vorne treten, welcher sich etwa an dieser Stelle in die beiden Fühlernerven des ersten Paares theilt. Wahrscheinlich sind die zu diesen 4 Tastborsten tretenden Nervenfasern nichts als ein in der Mittelebene liegendes Bündelchen von Fäden, welche von diesem Nerv nach vorne und oben zu treten. Die letzte Endigung des Nerven scheint sich von der früher für alle Tastborsten beschriebenen Endigungsweise in Nichts zu unterscheiden.

Eine von der eben beschriebenen etwas verschiedene Art von Tastborsten stellt sich uns in den an der Rückenseite der Schwanzgabel sich findenden, gefiederten, langen Tastborsten dar (Fig. 14). Auch zu diesen hin kann man deutlich einen feinen Nervenfaden verfolgen, welcher mit einer Zelle endet; diese Zellen jedoch sind grösser und eiförmig. Man kann in ihnen da und

Digitized by Google

dort einen Kern beobachten; aber auch sie sind, wie die anderen Zellen dieser Art, gleichartig, durchsichtig, nicht gekörnelt, stark lichtbrechend. In den hohlen Körper dieser sehr langen und starken Tastborsten reicht nur feingekörneltes Plasma hinein. Es finden sich meist an jedem Gliede der Schwanzgabel zwei solche grosse Tastborsten. Die am Aussenrande des Gliedes gelegene, kleinere steht nur mit einer der oben beschriebenen Zellen in Zusammenhang. In der rückständigen, sehr grossen Borste konnte ich aber mehrere, bis drei solcher Zellen hintreten sehen. Auch an diesen Borsten bemerkte ich den oben beschriebenen Verdickungsring am Ursprung der Borste.

Vielleicht dienen auch die an den Gliedmassen sehr verbreiteten Borsten und Fortsätze der Aufnahme von Sinneseindrücken. Aber es ist schwierig, die Endigungsweise der Nerven an denselben zu verfolgen. Es gelang mir nur an dem kleinen Fortsatz, welcher sich an der Klaue des Greifarms findet, die vom Nerven abtretenden Fäden und die kleinen mit diesen in Zusammenhang stehenden Zellen zu beobachten, welche an die Nervenendigungen in dem ersten Fühler erinnern.

Es verdient wohl im Anschlusse an die Besprechung dieser Sinnesorgane erwähnt zu werden, dass ich die in den Gliedmassen gelegenen Nervenendigungen nur am lebenden und möglichst frischen Thiere studiren konnte. Wenn Zersetzung eingetreten war, oder nach Behandlung mit den verschiedensten Reagentien war von diesen Verhältnissen nichts mehr zu erkennen. Wohl aber trat im Momente des Absterbens ein Zeitpunkt ein, in welchem dieselben in besonderer Deutlichkeit hervortraten. Bald darauf war Alles vorbei, und wegen der fortschreitenden Körnelung und Trübung der Grundmasse (Gerinnung des Plasmas) nichts mehr zu erkennen. Die übrigen am Panzer sich findenden Tastborsten und ihre Nervenendigung liessen sich wohl auch an günstigen Schnitten verfolgen.

Wir werden wohl kaum irre gehen, wenn wir alle diese mit Tastborsten einerseits und mit Nervenfäden andererseits in Verbindung stehenden Zellen als Sinneszellen ihrer Bedeutung und Wirkung nach in Anspruch nehmen. Ihre Aufgabe wird es sein, den Sinneseindruck zu erfassen und ihn auf den Nervenfaden zur Weiterleitung zu übertragen. Man muss sie desshalb mit den Sinneszellen anderer Thiergruppen für gleichwerthig erachten.

Ich komme nun zur Besprechung einiger Bildungen, über deren Bedeutung ich nicht klar werden konnte, welche aber vielleicht am besten im Anschlusse an die Sinnesorgane sich be-

Digitized by Google

sprechen lassen, wie sie denn auch theilweise von früheren Untersuchern als Sinnesorgane angesprochen wurden. Hieher gehören: 1. Die an der Innenseite des Grundgliedes der Kieferfüsse des zweiten Paares sich findenden Bildungen und 2. die an der Bauchseite des Kopfbruststücks vorfindlichen Paare von Fortsätzen.

An der Innenseite des Grundgliedes der Kieferfüsse des zweiten Paares findet sich — wie schon oben beschrieben — eine kleine Vorwölbung, ein runder Hügel, oder ein flacher Buckel (Fig. 1 Mf[3]), welcher ganz dicht mit feinen sehr spitzen Häkchen bedeckt ist. Erst bei genauerem Zusehen bemerkt man in der Mitte dieser dichten Ansammlung von Spitzchen einen zarten, ebenfalls spitz endigenden Fortsatz, welcher aus der Mitte der Spitzchen hervorragt und dieselben wohl um die dreifache Länge überragt. Ein scharfer deutlicher Umkreis dieser Hügel war nicht zu bemerken. Im Allgemeinen erinnert diese Bildung an die von Vejdovský an Tracheliastes beschriebenen Bildungen[1]), welche derselbe für Sinnesorgane erklärt. Ich war aber ebensowenig wie Vejdovský im Stande, den Hintritt und die Endigung eines Nerven an diesen Bildungen nachzuweisen.

Das erste Paar der noch hier zu besprechenden Fortsätze ist jenes Paar fadenförmig ausgezogener oder fühlerförmiger Fortsätze (Fig. 1, 29, 67 x), welche sich paarig zwischen den Ursprungsstellen des ersten und zweiten Fühlerpaares vorfinden. Diese Fortsätze, auf welche schon Claus[2]) die Aufmerksamkeit gerichtet hat, sind der Form nach langgezogen conisch und laufen in eine feine Spitze aus. Ihre Ursprungsstelle ist knopfförmig erweitert. Die Haut ist an dieser Stelle gleichmässig fein und zart. So sehr ich mich nun bemühte, über den inneren Bau und die Bedeutung dieses Fortsatzes ins Klare zu kommen — meine Bemühungen waren von keinem Erfolg gekrönt. Ich sah stets nur die gleichmässige, gekörnelte Grundsubstanz, wie sie sich in allen anderen Fortsätzen findet. Die Ursprungsstelle dieses Fortsatzes ist aber vollends so versteckt, dass man am lebenden Thiere zu keiner Ansicht derselben gelangen kann. Meine Untersuchungen in dieser Hinsicht haben mich nicht mehr gelehrt, als was Claus schon 1858 beschrieben, und auch ich muss die Frage nach der Bedeutung dieses Fortsatzes noch gänzlich offen lassen, obgleich einige

[1]) Vejdovský. Ueber Tracheliastes polycolpus. pag. 27.

[2]) Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen.

Digitized by Google

Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass hier ein Sinneswerkzeug vorliegt.

Aber auch das Wesen der knopfförmigen Fortsätze ist mir noch dunkel geblieben (Fig. 10). Sie sind unregelmässig knopfförmig oder birnförmig und Claus vergleicht ihre Gestalt sehr treffend mit einem gestielten Bläschen. Nur ist das Bläschen meist länglich und etwas unregelmässig und der Stiel desselben ist ziemlich weit und geht allmälig in den Kopf über. Der Panzer, welcher diesen Fortsatz überzieht, ist durchaus nicht dünner, als der des umgebenden Körpers, er zeigt keine Durchbrechungen oder Gänge (mit Ausnahme einiger in vereinzelten Fällen sichtbar werdender feiner Poren, wie sie sich auch sonst überall finden). Es sitzen auch am Panzer keinerlei Tastborsten und Fortsätze auf, sondern er ist auf seiner ganzen Oberfläche dicht bedeckt von jenen langen feinen Haaren, die sich überall auf dem übrigen Panzer finden.

Innerhalb des Panzers sieht man die Matrix, welche sich gerade an diesem Fortsatz gut studiren lässt, und ausserdem ein in den Innenraum des Fortsatzes hineintretendes Blutgefässstämmchen. Ausserdem aber erkennt man leicht eine Anzahl an den Panzer sich festsetzender, kleiner, spindelförmiger Zellen, welche einigermassen an die in den Fühlern des ersten Paares mit Nervenenden zusammenhängenden, kleinen Zellen erinnern. Sie sind ebenfalls klein, laufen beiderseits in Fäden oder fadenförmige Fortsätze aus und zeigen dasselbe ungekörnelte, stark glänzende Aussehen, wie jene Sinneszellen. Ich konnte auch einige der von ihnen abtretenden Fädchen in den Stiel des Fortsatzes hinein verfolgen. Dort gesellten sich ihnen noch mehrere solcher Fäden bei, welche durch ihr Aussehen an Nervenfäden erinnerten, deren weiteren Verlauf ich aber nicht verfolgen konnte. Endlich verlor ich dieses Bündelchen von Fäden im Gewebe am Ursprung des Fortsatzes. Da diese Zellen sowohl, als auch die mit ihnen zusammenhängenden Fäden stark an die früher beschriebenen Gebilde erinnern, so glaubte ich doch auch diesen Fortsatz im Anschluss an die Sinnesorgane besprechen zu müssen, obgleich ich keine weiteren Beobachtungen anführen kann, welche für die Annahme sprechen würden, dass hier ein Sinneswerkzeug vorliegt.

Muskelgewebe.

Die im Lernanthropus-Körper sich findenden Muskelbündel zeigen sich von verschiedener Dicke. Die feinsten bestehen wohl

Digitized by Google

blos aus einer einzigen Muskelfaser, während die stärkeren aus einer grösseren Anzahl von Primitivbündeln zusammengesetzt sind, wie sich das an ihrem Querschnitt sehr deutlich wahrnehmen lässt. Die Insertion der Muskelbündel an den Panzer erfolgt unmittelbar und zwar in manchen Fällen so, dass der Panzer Rauhigkeiten oder streifige Stellen zeigt, an denen die Muskelbündel sich festsetzen.

Die Muskelfasern zeigen eine zarte, am lebenden Thiere ganz fein gekörnelte Aussenschicht, die Sarkolemmscheide, in welcher sich hie und da kleine längliche Kerne mit umgebendem Plasma finden (Fig. 40, 41, 42). Von dem Sarkolemm ist zu bemerken, dass seine Grenze nach aussen immer sehr scharf und deutlich ist, während sie gegen innen zu mannigfache Unregelmässigkeiten zeigt (Fig. 37), welche vielleicht theilweise von der Gerinnung des Inhaltes, theilweise von einem Sichabheben des Sarkolemms herrühren. Die im Sarkolemm eingelagerten Kerne (Fig. 41, 42) sind rundlich oder länglich. Um sie herum findet sich spindelförmig angeordnetes Protoplasma. Es verdient besonders erwähnt zu werden, dass ich diese Sarkolemmkerne bei Lernanthropus nur sehr spärlich finden konnte, obgleich dieselben bei Einwirkung von schwacher Essigsäure ganz deutlich hervortraten.

Der in dem Sarkolemm eingeschlossene, quergestreifte, contractile Inhalt zeigt jene Schichten, welche für den quergestreiften Muskel beschrieben sind, in ganz ausgezeichneter Weise. In der zwischen zwei Muskel-Disks (Fig. 39 α) sich findenden hellen Schicht, sieht man schon am lebenden Gewebe eine deutliche dunklere mittlere Schichte, die „Krause'sche Querscheibe der hellen Zone" (Fig. 39 β). Noch viel deutlicher treten die Grundbestandtheile des Muskels nach Behandlung mit Reagentien zu Tage. Nach 1—2tägiger Behandlung mit Müller'scher Lösung zeigen sich die Krause'schen Querscheiben der hellen Zone besonders breit und deutlich sichtbar. Die Sarcous elements sind deutlich von einander gesondert; man kann schon am unzertheilten Muskel eine deutliche Längsstreifung bemerken; in Zerzupfpräparaten findet man häufig isolirte Querscheiben oder Primitivfibrillen, welche die einzelnen Muskelkästchen deutlich erkennen lassen (Fig. 38).

Wenn so der Lernanthropus-Muskel sich in Allem an das für die quergestreifte Muskelfaser im Allgemeinen giltige Schema anschliesst, so findet sich doch an ihm eine bisher wenig beachtete Eigenthümlichkeit. Es sind dies jene schon oben erwähnten, an

Digitized by Google

den grossen Längsmuskeln sich findenden Unterbrechungen der contractilen Substanz, welche in Form glasheller, ziemlich breiter Querbänder an bestimmten Stellen quer durch den ganzen Muskel laufen (Fig. 43). Eine solche Stelle gibt uns den Anblick, als wenn sich zwei gleich starke, in entgegengesetzter Richtung zu einander tretende Muskel aneinander inseriren würden. Es hören nämlich beiderseits die contractilen Bündel plötzlich auf, meist indem sie sich in ganz feine Theile zerfasern, an denen sich aber die Querstreifung bis zu ihrem Ende deutlich erkennen lässt. Hierauf folgt eine ziemlich breite Schicht einer ganz fein gekörnelten oder fast glashellen Substanz, welche nach aussen zu direct in das Sarkolemm übergeht. Zwischen diesen von beiden Seiten aneinander herantretenden Schichten findet sich nun noch eine ganz feine Querscheibe einer hyalinen Substanz (Fig. 43 α). An dem Weibchen von Achtheres selachiorum konnte ich beobachten, dass diese Stellen an den grossen Längsmuskeln und einigen Seitenmuskeln regelmässig den Querfurchen der einzelnen Segmente entsprechend gelagert waren. An Lernanthropus liess sich diese Beobachtung nicht anstellen, da ja die Segmente des Thorax nicht mehr von einander gesondert sind.

Es wurde schon oben erwähnt, dass die Muskelfasern in den Lappen häufig Verzweigungen bilden, ja sogar untereinander anastomosiren, wodurch ein weitverzweigtes Netz ganz feiner Muskelfasern zu Stande kommt. Besonders ausgeprägt finden sich diese Netze im ersten Lappenpaar und im Rückenlappen.

Epithel des Darmes.

(Fig. 31, 32.)

Man kann an dem Darm des Lernanthropus zwei Schichten unterscheiden, das Epithel des Darmes und eine nach aussen gelegene Membran (Fig. 31 β). Diese Membran grenzt das Darmepithel gegen das umliegende Bindegewebe ab. Sie zeigt sich als ein feines, hyalines Häutchen, auf welches das Epithel des Darmes direct aufgesetzt ist. Es findet sich also keine Muskelschicht. An Zerzupfpräparaten des frischen Thieres sieht man nicht selten Fetzen des Darmepithels mit der aussen anhängenden gefälteten Membran, welche grössere und kleinere Körnchen zeigt. Doch scheinen diese Körnchen wohl in allen Fällen nur angelagert, während die Membran wahrscheinlich regelmässig hyalin ist.

Das Epithel des Darmes besteht aus hohen, cubischen oder länglichen Zellen, welche in die Höhlung des Darms mit einer

Digitized by Google

runden Kuppe vorragen. Diese Zellen zeigen im Allgemeinen eine lichtgelbliche, aber ganz blasse Färbung. Die gelblich-braune Farbe des Darmes jedoch rührt von der starken Cuticula her, welche die nach innen vorragenden Kuppen der Zellen bekleidet. Dieselbe bildet auf jeder Zelle eine sehr starke Haube, welche nach dem Binnenraum des Darmes zu von einer Zahl feiner, papillenähnlicher Spitzchen besetzt ist. Diese Spitzchen sind an mit Reagentien behandelten Geweben nur mehr ganz undeutlich zu sehen. Die Farbe dieser starken Innenauskleidung des Darms ist ein helles Gelb, welches in's Bräunliche übergehen kann, wodurch die am Lernanthropus-Darme sichtbare netzförmige, bräunliche Zeichnung erzeugt wird. Dicht unter dieser Cuticula sah ich in vielen Fällen eine Anzahl dunkler Körnchen, eine gleichmässige Schicht bildend, angelagert, während die übrigen, grossen Körnchen in den Zellen des Darmepithels mehr gegen die Basis derselben zu gelagert erscheinen. Im Allgemeinen jedoch scheint der Zellinhalt fein gekörnelt. Bei Zusatz von verdünnter Essigsäure wird in jeder dieser Zellen ein deutlicher Kern sichtbar (Fig. 32 α), derselbe ist auch an Schnitten durch mit schwacher Chromsäure gehärtete Thiere sehr deutlich zu bemerken (Fig. 32 β), aber die Carmintinction färbte an diesen Schnitten das gesammte Darmepithel gleichmässig rosenfarb, ohne die Kerne besonders hervorzuheben.

Ich muss noch erwähnen, dass ich öfters zwischen diesen Zellen andere vorragen sah (Fig. 31 α), denen sowohl die starke Cuticula, als die gelbliche Färbung fehlte. Sie waren von grossen, runden Körnchen erfüllt, und es liess sich in ihnen kein deutlicher Kern erkennen. Wahrscheinlich waren es nur abgestorbene und veränderte Epithelzellen.

Noch muss ich hinzufügen, dass es mir schien, als seien die Zellen des Darmepithels von verschiedener Höhe in bestimmter Weise angeordnet (Fig. 26), so dass Gruppen grösserer Zellen — vielleicht in Längsreihen — mit niedererem Epithel abwechseln. Aber ich konnte darüber zu keiner Gewissheit gelangen.

Die Gefässe.

Die Wandung der Gefässe zeigt sich als ein gleichmässiges, hyalines, sehr zartes Häutchen (Fig. 15), welches sehr elastisch sein muss, da das Gefäss bei jeder neuen Blutwelle, welche in dasselbe strömt, seinen Querschnitt sehr erweitert und später wieder collabirt. Diese Gefässmembran zeigt keinerlei Abtheilung

Digitized by Google

in einzelne Zellen und auch kein anliegendes Epithel. Im Gegentheil erschien sie in allen Fällen als ein gleichmässig hyalines, etwas gelblich gefärbtes Häutchen, an welchem keinerlei Structur zu bemerken war. Erst nach längerem Suchen gelang es mir an besonders günstigen Stellen in der Gefässwand vereinzelte Kerne eingelagert zu finden, welche dann gegen das Lumen der Gefässe oder gegen aussen zu vorragten (Fig. 15 α). Diese Kerne waren meist von etwas länglicher Gestalt, und es ist wohl kaum ein Zweifel, dass sie die Ueberreste jener Zellen darstellen, durch welche die Gefässwand gebildet wurde. Es muss aber besonders erwähnt werden, dass sie sich ziemlich spärlich finden oder zum Mindesten schwer zu beobachten sind. Die günstigsten Beobachtungen in dieser Hinsicht gelangen mir noch am lebenden Männchen, und zwar an den Gefässen des zweiten Fühlerpaares und an den Gefässen, welche über die Spermatophorentasche hintreten.

Die in den Gefässen enthaltene Flüssigkeit, das Blut, ist von hellrother, in dünnen Schichten gelbrother bis gelblicher Farbe. In der Regel finden sich in demselben keinerlei feste Bestandtheile, und nur hie und da sieht man in den Gefässen ganz kleine Körnchen oder runde, aber sehr kleine Kügelchen vom Strome hin- und herbewegt werden. Es darf wohl noch besonders hervorgehoben werden, dass der Darminhalt häufig eine ganz der Färbung des Blutes ähnliche, röthlich braungelbe Farbe zeigte, wodurch ich auf die Vermuthung geführt wurde, dass der im Lernanthropus-Blut vorhandene rothe Färbestoff nichts weiter sei, als der aus dem Darm aufgenommene Färbestoff des im Darm vorhandenen Fischbluts, von dem sich ja die auf den Kiemen sitzenden Schmarotzerkrebse in vorwiegendem Masse nähren. Ich kann indessen diese Vermuthung durch keine weitere Beobachtung unterstützen, da alle meine Versuche, aus dem aus einem durchschnittenen Lernanthropus fliessenden Saft Krystalle zu gewinnen, zu keinem Ergebniss führten.

Gewebe des Geschlechtsapparates.

Der Geschlechtsapparat ist sehr einfach und in beiden Geschlechtern ziemlich übereinstimmend gebaut. Er besteht im Allgemeinen aus Schläuchen, deren Wand aus einem einfachen Epithel und einer ausserhalb dieses Epithels gelegenen zarten Membran gebildet sind. Freilich ist dies Epithel in den einzelnen Theilen sehr verschieden entwickelt. Die den Geschlechtsschlauch nach aussen zu abschliessende, zarte Haut scheint in allen Fällen und

Digitized by Google

an allen Stellen eine gleichmässige, glashelle, zarte und ziemlich feste Schichte zu sein.

Claus beschreibt in den „Beiträgen zur Kenntniss der Schmarotzerkrebse" die Eierstöcke von Caligus folgendermassen: „Der Inhalt der Ovarialkapsel stellt eine in dichtem Knäuel verschlungene, enge Röhre dar (Taf. XXXIII, Fig. 6[1] und Taf. XXXIV, Fig. 8), in welche sich continuirlich der jederseitige Oviduct fortsetzt. Diese enge, dicht gewundene Ovarialröhre besteht histologisch aus einer structurlosen Membran, dem Innenepithel und dann aus mehr oder minder vorgeschrittenen Eizellen, welche im Lumen liegen und wahrscheinlich dem Epithel entstammen (Taf. XXXIII, Fig. 6)." Diese Beschreibung passt auch vollkommen auf die Eierstöcke des Lernanthropus. Auch hier findet sich an dem in der Ovarialkapsel auf einen Knäuel aufgewundenen Schlauch eine Aussenmenbran und ein Epithel, welches ein ziemlich grosses Lumen im Innern des Schlauchs umschliesst. Es besteht aus gleichmässig fein gekörnelten, grosskernigen Zellen (Fig. 24). welche mit ihrer Längsachse quer zur Längsachse des Schlauchs gestellt sind, so dass immer einige solcher Zellen sich zu einem Ringe zusammenfügen, aus welchen Ringen dann der ganze Schlauch besteht. Naturgemäss wird dabei die Gestalt dieser Zellen eine länglich-rhombische. Aus diesem Epithel scheinen die Eier auf diese Weise zu entstehen, dass einzelne Zellen des Epithels sich vergrössern und in den Binnenraum des Schlauches hineinrücken. — Das Epithel des nun folgenden Eileiters besteht aus flachen und niederen, körnigen Zellen, deren Inhalt ziemlich fettreich zu sein scheint. Da nun die Eier bei ihrem Eintritt in den Eileiter noch ganz klein und feinkörnig sind, so wurde ich zur Ansicht geleitet, dass die Aufnahme von Dotterbestandtheilen in die Eier durch Vermittlung dieses Epithels zu Stande kommt, in den ausführenden letzten Theilen des Eileiters wird das Epithel wieder feinkörniger und die Zellen werden etwas höher, in dem Masse als der Binnenraum ein engerer wird.

Das Epithel der Kittdrüse ist ein recht eigentliches drüsiges Cylinderepithel. Dasselbe besteht aus langen, cylinderförmigen, sehr stark mit Körnchen erfüllten Zellen, welche sich sehr schwer von einander trennen lassen. An günstigen Zerzupfpräparaten von in Müller'scher Lösung gelegten Geweben kann man auch häufig beobachten, dass einzelne dieser Zellen nach aussen der Drüse, also an ihrem Fusse, sich in mehrere, feinere Theile spalten. Die Kerne sind schwer zu sehen. Dieselben sind klein und liegen

Digitized by Google

im unteren Theile der Zellen. Gegen den Binnenraum zu liegen in diesen Zellen nicht selten grössere oder kleinere Tropfen einer hyalinen Masse, welche wahrscheinlich angesammeltes Secret ist. Gegen den Binnenraum der Kittdrüse liegt noch ein sehr zartes Häutchen dem Epithel auf. Ich konnte aber über seine Beschaffenheit zu keiner genaueren Kenntniss gelangen. Das Epithel der Kittdrüse ist aber nicht an allen Stellen gleichmässig hoch, sondern nach aussen und oben zu um ein Bedeutendes höher, so dass der Querschnitt den Binnenraum excentrisch gelagert zeigt und zwar nach innen und unten zu gerückt (Fig. 26).

Das Receptaculum seminis ist auch von einem aus flachen Zellen gebildeten Epithel ausgekleidet. Es gelingt aber nur selten, dasselbe zu Gesicht zu bekommen.

Noch mehr Uebereinstimmung in seinem Bau zeigt der männliche Geschlechtsapparat. Die der Keimdrüse angehörigen Epithelien bestehen aus kubischen oder cylindrischen Zellen (Fig. 28) von feinkörnigem Inhalte. Aehnlich zeigt sich das Epithel der Samenleiter (Fig. 25). Doch wird dies allmälig höher, die Zellen werden mehr kubisch und körnchenreich. Der erweiterte Endtheil des Samenleiters (Fig. 27), die sogenannte Spermatophorentasche, zeigt ein auffallend niedriges Epithel. Erst nach Essigsäurezusatz werden an diesen Epithelien die Kerne sichtbar.

Geschlechtsstoffe.

Fast an jedem Lernanthropus-Weibchen lassen sich alle Uebergangsstadien bis zum reifen Ei deutlich verfolgen. Dasselbe zeigt sich anfangs als eine aus feinkörnigem Plasma bestehende kleine Zelle mit grossem, bläschenförmigen Kern und auffallendem, stark lichtbrechenden Kernkörperchen. So wächst das Ei zu ziemlicher Grösse heran, ohne dass in seinem feinkörnigen Plasma sich irgend eine Aenderung zeigt. Erst wenn es schon eine ziemliche Grösse erreicht hat, treten in demselben vereinzelte Fetttröpfchen auf (Fig. 22), welche jedoch bald so sehr zunehmen, dass das erwachsene Ei in Folge der vielen eingelagerten, grossen Fetttropfen ein sehr schaumiges oder blasiges Aussehen erlangt (Fig. 23). An Schnitten kann man dann erkennen, dass sich nur an der Aussenseite und um den Kern etwas reines Plasma angesammelt erhalten hat; alles Uebrige ist durch zwischengelagerte Fetttropfen zu einem Netz ausgedehnt. Der Kern des erwachsenen Eies zeigt sich allemal ausgezeichnet bläschenförmig und gross,

Digitized by Google

mit starker glänzender Wandung, heller Innenmasse und stark lichtbrechendem Kernkörperchen. In dem letzten Theile des Eileiters zeigen sich die Eier schon völlig ausgewachsen, sehr fettreich und dicht aneinander liegend.

Die Samenkörperchen sind langgezogene und geradgestreckte, spindelförmige Körperchen (Fig. 18 β), welche auf beiden Seiten in eine feine Spitze auslaufen. Sie zeigen eine durchschnittliche Länge von 0·018 Mm. und erscheinen völlig bewegungslos. Man kann an diesen kleinen, geradgestreckten Spindeln keinerlei Structurverschiedenheit mehr wahrnehmen. Sie erscheinen vielmehr völlig gleichmässig. Ausser diesen entwickelten Samenkörperchen finden sich auch noch hie und da andere, unregelmässig geformte, meist länglich birnförmige und an einer Seite verlängerte und zugespitzte Körperchen, vielleicht Entwicklungsstadien von Samenkörperchen (Fig. 21).

Aehnliche spindelförmige oder fadenförmige Samenkörperchen beschreibt Leydig an Doridicola agilis[1]) und Wierzejski für Penella varians(?) und Lichomolgus sepicola.[2])

Der aus dem Samenleiter austretende Austreibestoff erscheint in Form von stark glänzenden, runden Kügelchen (Fig. 18 α), deren Durchmesser zwischen 0·0045 und 0·006 Mm. schwankt. Man kann im Mittelpunkte dieser stets vollkommen runden Kügelchen regelmässig noch ein oder mehrere lichte Körnchen wahrnehmen; meist findet sich nur eines, öfter drei oder mehr. Auf keinen Fall aber sind die Kügelchen des Austreibestoffs Zellen. Ihr starkes Lichtbrechungsvermögen, ihre ganz regelmässige Form und ihre geringe Grösse führen uns zur Ansicht, dass sie Tropfen einer Drüsenausscheidung seien. Wenn man diese Tropfen im Seewasser in einer grösseren Zahl dicht nebeneinander beobachtet, so kann man sie in einer beständigen rotirenden oder tanzenden Bewegung erblicken, welche uns völlig an die Molecularbewegung erinnert. Es ist ein stetes gegenseitiges Anziehen und Abstossen, Hüpfen und Springen, an welchem alle Kügelchen theilnehmen, vorausgesetzt, dass sie den anderen nahe genug liegen. Diese Bewegungserscheinung scheint mir auch anzudeuten, dass wir es nicht mit Zellen, sondern mit Tropfen einer unorganisirten Masse zu thun haben.

---

[1]) Zoologische Notizen.

[2]) Ueber Schmarotzerkrebse von Cephalopoden p. 568. Taf. XXXIV. Fig. 18.

Digitized by Google

Eischläuche und Spermatophoren.

Die männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe werden von einer structurlosen Hülle umgeben, erstere in Form einer Patrone, letztere als Eiersäckchen, nach aussen abgesetzt.

Die Umhüllung der Eier gestaltet sich regelmässig in der Weise, dass eine einfache Reihe von Eiern, also in Geldrollenform, vom glashellen Secret der Kittdrüse umgeben wird, welches bald zu einer festen und schützenden Hülle erstarrt. Die Eier müssen noch vor ihrer Umhüllung mit dem Ausscheidungsproduct der Kittdrüse befruchtet werden, da ein grosser Theil der Entwicklung der Eier im Eischlauche vor sich geht. Die Eischläuche sind stets neben der Geschlechtsöffnung angeheftet. Sie zeigen eine Verschiedenheit des Lichtbrechungsvermögens ihrer einzelnen Schichten.

Ausser dieser alle Eier eines Schlauches umgebenden Hülle besitzt jedes Ei im Eischlauch noch für sich eine ganz zarte und feine Membran. Ich konnte jedoch keine Gewissheit darüber erlangen, wann diese Eihaut gebildet wird und ob sie aus dem Ei selbst oder aus dem Epithel des Eileiters ihren Ursprung nimmt.

Ueber die Art, wie der Eischlauch seine definitive Form erhält und mit Eiern erfüllt wird, sowie über die Zeit der Befruchtung der Eier konnte ich ebenfalls zu keinem bestimmten Ergebniss gelangen. Es wird sich aber wohl unter den schmarotzenden Ruderfüsslern leicht eine für diese Untersuchungen günstigere Gattung auffinden lassen, als die Gattung Lernanthropus, deren verhältnissmässige Undurchsichtigkeit solche Untersuchungen sehr erschwert.

Die Spermatophoren bestehen aus drei Theilen (Fig. 30): aus dem eigentlichen Körper der Spermatophore, einem länglichen ovalen, dünnwandigen Behälter (Fig. 19, Fig. 30 Sp.) aus dem Ausführungsgang dieses Behälters, und aus dem letzten, verdickten Theil dieses Ausführungsganges, der in Form einer rothbraunen, sehr auffälligen, dickwandigen Kugel (Fig. 30, 20 k) entwickelt ist. Mit dieser aus concentrischen Schichten zusammengesetzten Kugel ist die Spermatophore an den für diesen Zweck bestimmten, engen Gang (Fig. 20 P) des Weibchens angekittet und zwar mit einem unregelmässig geformten Klümpchen eines glashellen Kittes (Fig. 30 kl). Da der Verbindungsgang zwischen dieser Kugel und dem Behälter sehr zart ist, so reisst derselbe leicht ab, und die Kugel bleibt dann allein von der entleerten Spermatophore übrig.

Digitized by Google

Claus hat diese beiden braunrothen, runden Kapseln [1]) als dem von Leydig bei Argulus beschriebenen Receptaculum seminis analoge Bildungen gedeutet und als einen Theil der weiblichen Geschlechtsorgane in nähere Beziehung zum weiblichen Geschlechtsapparat gebracht. Ebenso die braunrothen Kugeln bei Achtheres percarum, Lernanthropus Kröyeri, pupa und paradoxus (Burmeister), von Lamproglene und Brachiella impudica (von Nordmann), an der Hinterleibsspitze von Basanistes huchonis und Anchorella uncinata (nach Claus' eigenen Beobachtungen). — Da ich jedoch Weibchen fand, welche dieser braunrothen, runden Kapseln entbehrten, und regelmässig einen glashellen, unregelmässig geformten Kittklumpen beobachten konnte, mit welchem dieselben an das Abdomen festgekittet zu sein schienen, so glaubte ich diese Kugeln als einen Theil der Spermatophore auffassen zu müssen.

Die Wand der Spermatophore zeigt ihrem Aussehen nach eine grosse Aehnlichkeit mit der Chitinschicht des Panzers. In dünnen Schichten ist dieselbe blass gelblich, in dickeren ist sie röthlichbraun. Sie zeigt eine Zusammensetzung aus concentrischen Schichten.

Der Inhalt der Spermatophore — aus Sperma und Austreibestoff bestehend — zeigt eine Lagerung in mehreren Schichten, über deren Bedeutung ich jedoch nicht in's Klare kommen konnte, (Fig. 27). An entleerten Spermatophoren zeigen sich die Kugeln des Austreibestoffes zu grossen Blasen angeschwollen, zwischen sich kleine Kügelchen in den Zwischenräumen liegen lassend (Fig. 19). Diese Kügelchen aber verschwinden immer mehr und mehr, die Blasen werden immer grösser und erfüllen schliesslich den Raum so vollständig, dass sie ein schaumiges Maschenwerk von polygonalen Räumen bilden.

Die Wandung der Spermatophore ist ein offenbares Ausscheidungsproduct der unteren Theile des Samenleiters. Man kann die schon ganz fertige Spermatophore mit allen Schichten ihres Inhalts und schon fast in ihrer schliesslichen Gestalt in der Spermatophorentasche eingelagert liegen sehen. Bei der Anheftung der Spermatophore umfasst das Männchen das Weibchen und hält sich mit seinen Greifarmen und Kieferfüssen fest. Die Männchen werden übrigens selten vereinzelt getroffen, meist am Weibchen an beliebigen Stellen des Körpers festgeklammert.

---

[1]) Siehe: „Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen" und „Bau und Entwicklung von Achtheres percarum".

Digitized by Google

Die jungen Lernanthropuslarven verlassen als Nauplien die Eihüllen.[1])

Die Arten der Gattung Lernanthropus.

Gattungsmerkmale: Erster Brustring mit dem Kopf zu einem Cephalothorax verschmolzen. Die übrigen Segmente des Thorax untereinander verschmolzen, das „freie Bruststück" bildend, meist beim Weibchen nach hinten in einen breiten, flachen Rückenschild verlängert. Abdomen ganz klein und verkümmert, eine kleine Furca tragend.

Antennen des ersten Paares beborstet, 6—8 gliedrig, oder undeutlich gegliedert, mit verschmolzenen Ringeln. Antennen des zweiten Paares zweigliedrig, aus einem bauchig verbreiterten Basalgliede und einer mächtigen Endklaue bestehend, zu Greifhacken umgewandelt. Ober- und Unterlippe zu einem Saugrüssel modificirt. Mandibeln stiletförmig. Maxillen tasterförmig. Zwei Paare von Kieferfüssen, aus einem bauchigen Basalgliede und einer zweigliedrigen Klaue bestehend, Greif- und Klammerorgane darstellend. Zwei Paare von rudimentären Ruderfüssen, aus Basalglied und zwei kleinen Aesten, einem äusseren breiten, mit mehreren Klauenstummeln versehenen und einem inneren, schmalen, spitz auslaufenden gebildet. Hierauf 2—3 Paare von lappenförmig umgewandelten Ruderfüssen.

Die bis jetzt beschriebenen, ziemlich zahlreichen Arten der Gattung Lernanthropus zeigen sich in Bezug auf die Antennen, Mundwerkzeuge und die rudimentären Ruderfüsse sehr übereinstimmend gebaut. Auffallendere Unterschiede hingegen finden sich in der Form aller lappigen Gebilde des Körpers und in der Lage der einzelnen Körpertheile zu einander. Hier finden wir die verschiedensten Merkmale an den einzelnen Arten vertheilt und zwar so, dass man die Arten in verschiedener Reihenfolge nebeneinanderstellen könnte, je nachdem man auf das eine oder andere Merkmal mehr Gewicht legt.

Schon die allgemeine Körperform des Weibchens variirt sehr und auffällig. Hier finden wir alle Uebergänge von der breiten und flachen Gestalt des L. trigonocephalus und lativentris zu den schlanken Formen, wie nobilis und Gisleri. Auch in Bezug auf die Einschnürungen zwischen den einzelnen Körperabschnitten zeigen sich

[1]) Von Nordmann, Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden 1864.

Digitized by Google

beträchtliche Verschiedenheiten. Während bei den meisten Formen das freie Bruststück seitlich abgerundet ist und erst nach hinten sich zum Rückenschild verbreitert, zeigt es bei L. lativentris und larvatus an seiner ganzen Länge seitliche, flügelartige Verbreitungen. Bei L. giganteus finden wir seitlich zwei kleine Zipfelchen, bei L. Petersi bauchständige, zipfelförmige Ausstülpungen.

Ebensosehr ändert die Gestalt der Seitenlappen des Cephalothorax. Bei einigen Formen, wie L. Belones, Kröyeri, Gisleri und atrox ziehen sie ziemlich der ganzen Länge nach hin, bei anderen sind sie vorwiegend vorne zur Entwicklung gekommen (L. nobilis, L. giganteus), während sie L. larvatus wieder mehr in der hinteren Hälfte entwickelt zeigt. Bei einigen Formen ragen sie nach vorne ziemlich weit über die Stirn vor (L. Köningii, Belones etc.) und nehmen die Fühler des zweiten Paares zwischen sich, bei anderen Formen liegen die Greifarme frei vor den Enden der Seitenlappen (L. Kröyerii, Gisleri). Bei L. trigonocephalus hingegen finden wir die Seitenlappen nicht bauchseitig eingeschlagen, sondern flach abstehend. Bei L. pupa und L. nobilis endlich tragen sie vorne einen Ausschnitt, in welchen der Fühler des zweiten Paares hineingelegt werden kann.

Nicht bei allen Formen finden wir ein abgesondertes Fühlerdoppelsegment. Bei L. Belones und Köningii scheint dasselbe gänzlich mit dem Kopf verschmolzen. Bei Gisleri aber und Kröyeri ist es vollkommen und deutlich getrennt. Bei anderen Formen findet sich eine undeutliche Furche. Bei L. pagodus nimmt es an der Bauchseite durch zwei kleine Lappen Theil an der Bildung der Seitenlappen.

Bei manchen Arten sind die Fühler des zweiten Paares weit an der Bauchseite nach hinten gerückt, so bei L. pupa, Belones und lativentris. Bei diesen Arten ist im Allgemeinen auch der Saugrüssel sehr weit hinten.

Grosse Verschiedenheiten finden wir bei den lappenförmigen Ruderbeinpaaren. Das erste derselben (3. Ruderfusspaar) zeigt sich bei L. Petersi, pupa und atrox zweiästig, bei L. paradoxus sind die Aeste bis zur Basis getrennt und auseinandergerückt. Bei anderen Arten ist dies Beinpaar einfach, schaufelförmig und abstehend (L. Gisleri, Kröyeri, nobilis, trigonocephalus, Belones), während es bei L. atrox, lativentris und larvatus der Bauchseite flach anliegt. Das vierte Ruderfusspaar ist wohl überall in zwei lange, flache Zipfel gespalten. Bei L. giganteus, Gisleri und pagodus finden wir noch deutliche Rudimente eines fünften Beinpaares.

Digitized by Google

Auch die Länge, Form und Stellung des Abdomens und die Annäherung der Schwanzgabelglieder vom Hinterrand des Rückenschilds zeigt nicht unerhebliche Verschiedenheiten.

Andere Unterschiede finden wir in der Länge der Eiersäckchen. Dieselben sind bei L. trigonocephalus so kurz, dass sie fast oder gänzlich vom Rückenschild verdeckt werden.

Bis jetzt sind 19 Arten von Lernanthropen beschrieben worden. Darunter stammen fünf aus Brasilien, eine aus Neuholland, eine von Batavia, zwei aus dem indischen Ocean, eine von Westindien, drei aus den europäischen Meeren und je eine vom Cap der guten Hoffnung, von Mozambique, Manilla und Honolulu.

Von 18 Arten ist das Weibchen bekannt, von 10 das Männchen. Zur Uebersicht habe ich folgende, auf die Weibchen Bezug habende Tafel zusammengestellt:

Weibchen von Lernanthropus

ohne Rückenschild . . . . . L. paradoxus Burm.

mit Rückenschild

A. Rückenschild vom Thorax durch eine deutliche dorsale Querfurche abgetrennt. . . . . L. larvatus. Hell.
L. lativentris. Hell.

B. Rückenschild durch keine deutliche Querfurche vom Thorax getrennt, sondern mehr oder minder in denselben übergehend.

I. Rückenschild in der Mitte tief eingeschnitten, wodurch das Thier einer Fliege mit zusammengeschlagenen Flügeln ähnlich wird. . . . . L. musca. De Blainv.
L. Temminckii. v. Nordm.

II. Rückenschild hinten nur wenig eingebuchtet oder ausgeschnitten, oder in einer einfachen Bogenlinie abgegrenzt.

a) Der Rückenschild trägt ausser den zu Lappen umgewandelten Beinpaaren noch weitere zipfelförmige Lappen und zwar: an der Bauchseite . . . . L. Petersi. van Ben.
an den Seiten . . . . . L. giganteus. Kllr.

b) Der Rückenschild trägt keine Zipfel ausser den zu solchen umgewandelten Beinpaaren.

α) Erstes Lappenpaar (3. Ruderfusspaar) kurz zweiästig
L. pupa. Burm.
L. atrox. Hell.

β) Erstes Lappenpaar einfach, meist schaufelförmig. Ein rudimentäres 5. Ruderfusspaar als kleiner Zipfel vorhanden . . . . L. pagodus. Kllr.
L. Gisleri. van Ben.

Digitized by Google

Das 5. Ruderfusspaar fehlt: L. trigonocephalus. Hell.
(L. Scribae. Kröy.)
L. angulatus. Kröy.
L. Pagelli. Kröy.
L. Belones. Kllr.
L. Kröyeri. van Ben.
L. Königii. Steenstrup und Lütken.
L. nobilis. Hell.

Für die Männchen, welche sich im Allgemeinen von viel übereinstimmenderem Bau zeigen, habe ich folgende Tafel zusammengestellt:

I. Das 3. und 4. Ruderfusspaar zweiästig:
L. Königii. Steenst. u. Lütk. L. Holmbergii. v. Nordm.
L. Kröyer. van Ben. L. Petersii. van Ben.
L. Gisleri. van Ben. L. larvatus. Hell.
L. lativentris. Hell. (?)

II. Das 3. Ruderfusspaar einfach, das vierte zweiästig:
L. trigonocephalus. Hell.
L. angulatus. Kröy.

III. Das 3. und 4. Ruderfusspaar einfach:
L. Pagelli. Kröy.

Lernanthropus paradoxus. Burm.

Dieser Parasit wurde von Nordmann im II. Heft seiner mikrographischen Beiträge (S. 45 u. ff.) unter dem Namen Epachthes paradoxus v. Nordm. beschrieben, aber von Burmeister (Beschreibung einiger neuen oder weniger bekannten Schmarotzerkrebse etc.) wegen seiner Uebereinstimmung mit L. pupa zum Genus Lernanthropus gestellt. Diese Art unterscheidet sich von allen übrigen durch den Mangel eines Rückenschilds und durch die bis zur Basis durchgreifende Zweitheilung des dritten Ruderfusspaares, welche den Anschein erzeugt, als stünden an diesem Segment bauchständig vier gesonderte Lappen nebeneinander.

Lernanthropus larvatus. Heller.

(Fig. 48, 49.)

Camil Heller, Crustaceen der Novara-Expedition. p. 227. Taf. XXII. Fig. 4. 5.

Weibchen. Das kurze, viereckige, vorn verschmälerte Kopfbruststück sitzt einem sehr verbreiterten freien Brustst ück auf, welches durch eine deutliche, quer über den Rücken gehende Furche in zwei Theile getheilt erscheint, von denen die zwei vor-

Digitized by Google

deren Glieder des freien Brustsẗcks den vorderen Theil bilden, während der hintere aus den zwei letzten Brustsegmenten und der grossen Rückenplatte gebildet erscheint.

Am Kopfbruststück bemerken wir an der Bauchseite zwei mächtige, besonders vorn weit vorragende und die Bauchseite bedeckende Seitenlappen, welche die Mundtheile zum Theil verdecken, doch ragen die Kieferfüsse frei vor. Die ersten Antennen sind nach Heller zweigliedrig, kurz und dünn. Hinter den Mundtheilen folgen die zwei ersten Ruderfusspaare von gewöhnlicher Bildung. Dagegen sind die Ruderfüsse des dritten Paares lappenförmig und zwar in ganz aussergewöhnlicher Weise entwickelt. Sie bilden grosse, der Bauchseite flach anliegende und dieselbe bedeckende, breite Lappen, welche an ihrer Ursprungsstelle mit einer Art Vorfaltung sich erheben, deren Form durch die Abbildung deutlicher wird, als durch Beschreibung geschehen kann. Nach hinten enden diese Lappen mit einem gleichmässig geschweiften Rande, hinter welchem man noch Zipfel des folgenden Beinpaares vorsehend bemerken kann, und zwar schien mir jederseits ein breiter und ein schmaler, aber längerer Zipfel vorzustehen. Heller hingegen beschreibt die Ruderfüsse des vierten Paares als breite Zipfel, welche an ihrem Ende in zwei breite und kurze Aeste auslaufen.

An der Rückenseite bemerkt man die deutliche Abtrennung der beiden vordersten Ringe des freien Bruststückes. Man sieht auch eine durch eine Falte umgrenzte schildartige Erhebung in der Mitte des Rückens, während sich dieser Abschnitt des Körpers seitlich lappenartig verbreitert. An dem Aussenrande dieser Lappen fand ich mehrere unregelmässige Einschnitte. Der Rückenschild ist breit, fast kreisrund und schliesst sich gleich hinter der Querfurche des Rückens an. Länge 4 Mm.

Das Männchen beschreibt Heller folgendermassen: „Das Männchen ist bedeutend kleiner und in seiner Gestalt vom Weibchen wesentlich verschieden. Der Cephalothorax ist länglich viereckig, am Vorderrande leicht verschmälert, der Stirnrand fast gerade abgestuzt. Der Hinterkörper hat fast gleiche Länge mit dem Cephalothorax, er ist nach vorne abgerundet, nach hinten schmal, zugespitzt, fast birnförmig. Die vorderen Antennen sind ziemlich lang, dünn, borstenförmig, aus 6 Gliedern zusammengesetzt; die hinteren Antennen stark, klauenförmig. Die zwei letzten Abdominalfusspaare sind in zwei dünne, ungleich lange, spitze Läppchen gespalten, wovon die äusseren, längeren über den Hinterrand des Körpers hinausragen. Der Schwanz ist zweigliedrig, mit zwei

Digitized by Google

kurzen, konischen Anhängen versehen und steht am Hinterrande frei vor.

An den Kiemen von Priacanthus ocellatus, Molukken, Indischer Ocean. (Wiener Museum.)

Lernanthropus lativentris. Heller.

(Fig. 50, 51, 52.)

Camil Heller, Crustaceen der Novara-Expedition. p. 223. Taf. XXI. Fig. 4; Taf. XXII. Fig. 1.

Weibchen. Das Kopfbruststück dieses Thieres zeigt keine deutliche Abgrenzung eines Fühlerdoppelsegments, sondern besteht aus einem einzigen, länglichen, nach vorne verschmälerten und hinten mit einer ovalen Linie sich abschliessenden Stücke. Die Seitenlappen ziehen sich nach der ganzen Länge des Thieres hin, und sind hinten mächtiger als vorn. Die beiden Fühlerpaare sind bauchständig und die Fühler des zweiten Paares sind besonders weit nach hinten gerückt.

Die Fühler des ersten Paares sind undeutlich zweigliedrig und schwach ausgebildet. Die des zweiten Paares dagegen zeigen sich als starke, kurze, konische Greifarme mit einem scharfen Klauenglied. An ihrem Ursprung finden wir das bekannte Leistenwerk. Die folgenden Beinpaare zeigen nichts Auffälliges; die Kieferfüsse sind besonders kräftig und die Ruderfüsse des zweiten Paares zeichnen sich dadurch aus, dass sie auffallend gegen die Mittellinie genähert erscheinen. Am freien Bruststück finden wir eine deutliche über den Rücken ziehende tiefe Querfurche, welche diesen Körperabschnitt in zwei Theile theilt, von denen dem ersten Theil die zwei ersten Segmente des freien Bruststücks angehören. Dieser Abschnitt ist seitlich fast lappenförmig verbreitet und zeigt am Rücken ein System von Falten, welche den mittleren Theil des Körpers und dessen Entstehung aus zwei Segmenten andeuten. Nach hinten folgt auf diesen Körperabschnitt der letzte Theil des Thorax, welcher in den grossen, rundlichen, hinten eingebuchteten Rückenschild übergeht.

An der Bauchseite des freien Thorax folgt auf das zweite Paar von Ruderfüssen das erste lappenförmige Beinpaar, welches breit und unregelmässig lappenförmig entwickelt dem Körper flach anliegt, und an dessen Innenrande man zwei durch eine Einbuchtung getrennte Vorragungen bemerken kann. Das Hinterende dieser Lappen bedeckt den Ursprung des Abdomens und der zweillappig entwickelten Ruderfüsse des vierten Paares, welche den Rand des Rückenschilds nicht erreichen. Das Abdomen ist

Digitized by Google

langgestreckt und trägt zwei verhältnissmässig grosse Schwanzgabelglieder, welche vom Hinterrand des Rückenschilds weit abstehen. Länge 2 Mm.

Männchen. Das einzige im Wiener Museum aufbewahrte Männchen von L. lativentris ist etwas lädirt; doch sind die wichtigsten Eigenthümlichkeiten dieser Art gar wohl daran zu erkennen.

Das länglich-viereckige Kopfbruststück trägt zwei besonders vorn stark entwickelte Seitenlappen, und schliesst sich nach hinten an das ebenfalls ausgesprochen länglich-viereckige, freie Bruststück an, welches sich an seinem Hinterende ein wenig verschmälert und quer abgestutzt endigt. Der Rückenschild fehlt vollständig.

An der Bauchseite des Kopfbruststücks finden wir die ersten (nach Heller deutlich zweigliedrigen) Fühler. Die Fühler des zweiten Paares fehlen an dem im Wiener Museum aufbewahrten Exemplar. Es folgen die Mundtheile, von denen die Kieferfüsse besonders kräftig entwickelt sind, besonders die des zweiten Paares. Dann zeigen sich uns die beiden Ruderfusspaare. Gegen das Hinterende des freien Bruststücks an den Seiten der dunkelbraun durchschimmernden Spermatophorenkapsel finden wir zwei zu Lappen umgewandelte Beinpaare (das 3. und 4. Ruderfusspaar). Diese Lappen sind äusserst zarthäutig und faltig verkrüppelt. An dem vorderen dieser Beinpaare, deren Ursprungsstelle fast wie ein Loch in dem festen Brustpanzer erscheint, konnte ich zwei fast von der Ursprungsstelle an gesonderte Aeste mit voller Deutlichkeit unterscheiden. Das hintere dieser Beinpaare beschreibt Heller auch als zweiästig, und bildet es so ab. Ich konnte aber nur einen Ast bemerken. Da jedoch das Thier zu der Zeit, da Heller es untersuchte, noch in besserem Erhaltungszustand gewesen sein mag, so ist wohl auf die Angaben und Zeichnungen dieses Forschers mehr Werth zu legen, als auf meine.

An dem Hinterrande des Kopfbruststücks finden sich aussen zwei stumpfe Vorragungen und neben der Afterspalte zwei ähnliche, auf denen wohl die Schwanzgabelglieder aufgesessen sein mögen, welche Heller abbildet.

Der ganze Körper des L. lativentris ist von stumpfen Höckerchen bekleidet, welche demselben ein rauhes Ansehen geben und vielleicht den Ursprungsstellen der bei anderen Arten sich findenden Haare des Panzers entsprechen. Besonders kräftig und auffallend sind diese Häkchen an den Seitentheilen des Brustpanzers

Digitized by Google

und dem ersten Lappenpaare des Weibchens; und an diesem Lappen zeichnet sich wieder die Innenseite durch besondere Rauhigkeit aus.

Ein Männchen und mehrere Weibchen von den Kiemen von Mesoprion phaiotaeniatus, Batavia, aufbewahrt im Wiener Museum.

Lernanthropus musca. De Blainville.

De Blainville. Journal de physique, T. XCV. p. 444. Fig. 14. — De Blainville Dictionnaire des sciences naturelles. T. XXVI. p. 128.

Aus der im Dictionnaire des sciences naturelles gegebenen Beschreibung dieser Art geht nicht viel mehr hervor, als dass der Rückenschild stark an die Flügel einer Fliege erinnert, also wohl durch einen tiefen Einschnitt median zertheilt ist. Die Ruderfüsse des drittes Paares sind einfach, aufgeschwollen, die des vierten zweitheilig unter dem Rückenschild versteckt.

De Blainville gibt an, er habe diese Art an der Haut eines kleinen Diodon von Manilla erhalten, was aber schon Nordmann[1]) nicht glauben will. Denn alle anderen Lernanthropus-Arten sitzen an den Kiemen ihrer Wirthe.

Lernanthropus Temminckii. v. Nordmann.

Nordmann. Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden. Bulletin de la société impériale des Naturalistes de Moscou. 1864. Tome XXXVII. Seconde partie.

Ich führe die von Nordmann gegebene lateinische Diagnose wörtlich an: Lernanthropus Temminckii femina: cephalothorace parvo, ovato, antice bilobo; abdomine elongato, scuto dorsali aliformi, tetralobo; pedibus abdominalibus tertii paris laciniis simplicibus (?), quarti paris elongatis, acuminatis et bipartitis, scutum dorsale superantibus, cauda brevi obtecta. Länge 4·5 Mm. An den Kiemen eines Saurus lacerta.

Lernanthropus Petersii. van Beneden.

P. J. van Beneden. Note sur un Lernanthrope nouveau du Serranus Goliath. Bulletins de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Vingt-sixième année. 2me série, tome I. Bruxelles 1857. — Nordmann. Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden. Bulletin etc. 1864.

Den beiden Beschreibungen der oben angeführten Autoren entnehme ich Folgendes: Der Cephalothorax ist oval, das Fühlerdoppelsegment deutlich abgetrennt. An den Seiten des Cephalothorax finden sich Verdickungen des Panzers, welche den Monden (lunulae) der Caliginen ähnlich sind. Das freie Bruststück ist breit und geht in den breiten Rückenschild über. An der Bauchseite

[1]) Bulletin de la société impériale des Naturalistes de Moscou 1864.

Digitized by Google

trägt es zwei breite Lappen, welche die Ursprungsstelle des dritten Ruderfusspaares bedecken. Die ersten Fühler sind 5—6 gliedrig. Hinter den zweiten zeichnet Nordmann die knopfförmigen Fortsätze ein. Es folgen die Mundtheile und die zwei vorderen Ruderfusspaare. Die Ruderfüsse des dritten Paares sind zweiästig, der Innenast ist langgestreckt, der Aussenast kurz, zweigliedrig. Die Ruderfüsse des vierten Paares zweiästig, langgestreckt, Abdomen klein mit kleiner Furca. Das Männchen trägt ein auffallend kleines und schmales freies Bruststück. Ihm fehlen sowohl die Lappen der Bauchseite als auch der Rückenschild und ebenso die lunulaeartigen Panzerverdickungen Die Ruderfüsse des dritten und vierten Paares sind bei ihm beide zweispaltig, mit langgestreckten, spitz auslaufenden Aesten. Am Fühlerdoppelsegment bemerkt man zwei seitliche Vorragungen und ein unpaares Mittelstück.

Länge des Weibchens 10 Mm., des Männchens 5—6 Mm. Auf Serranus Goliath von Mozambique.

Lernanthropus giganteus. Kollar.

Fig. 53, 54, 55.

Henrik Kröyer. Bidrag til kundskab om Snyltekrebsene. Naturhistorisk Tidskrift. 3. Raekke. 2. Bind. Kjöbnhavn 1863.

Weibchen. Am Cephalothorax ist das Antennendoppelsegment durch eine deutliche Furche abgesetzt. Dasselbe trägt die Fühler des ersten Paares, deren Ursprung knopf- oder wulstförmig verdickt erscheint. In der Querfurche über dem Rücken bemerkt man deutlich den Gelenksstab und vor demselben eine an ihn anschliessende Verdickung im Panzer. Der Cephalothorax von länglich-unregelmässiger Form. Seine hintere Grenzlinie zeigt sich wellig geschwungen. An seinem vorderen Theile sind bauchständig die seitlichen Duplicaturen befestigt, welche sich ganz vorne verbreitern und über das Vorderende des Leibes noch hinausragen. Der sich allmälig verbreiternde Thorax trägt — und das ist für diese Art besonders charakteristisch — beiderseits an der Anheftungsstelle des Rückenschildes einen einfachen, kleinen Lappen (Fig. 54 St) oder Fortsatz, welcher mit einer Spitze endigt und sich seitlich an die bauchständigen lappenförmigen Ruderfüsse des dritten Paares anschliesst. Hinter diesen seitlichen Rückenlappen beginnt der verbreiterte Rückenschild, welcher seitlich mit unregelmässig geschwungenem Contour begrenzt ist.

Die Fühler des ersten Paares sind sechsgliedrig und sitzen dem vordersten Körperende auf. Die Fühler des zweiten Paares

Digitized by Google

hingegen stehen bauchständig ziemlich weit hinten und erscheinen zwischen die Seitenlappen gerückt. Sie zeigen an ihrer Basis das bekannte Leistenwerk. Der Rüssel und die Kiefer sind weit nach hinten gerückt, so dass sie schon auf der hinteren Hälfte des Cephalothorax aufsitzen.

Die Ruderfüsse des dritten Paares sind lappenförmig verbreitert und schliessen sich im Allgemeinen der Gestalt dieses Beinpaares bei L. Gisleri, Pagodus etc. an. Es besteht aus einem Hauptlappen, welcher in seiner Mittellinie zusammengelegt und zugleich nach vorne und oben gebogen erscheint. Dieser Lappen trägt jedoch an seiner Innenseite einen kleinen, anhängenden und an einer Aussenseite einen ziemlich entwickelten, nach hinten gerichteten Lappen, welcher dicht neben dem seitlichen Thoraxlappen zu stehen kommt.

Die Ruderfüsse des vierten Paares sind lange, zweiästige, spitz auslaufende Zipfel, welche über den Rückenschild um seine ganze Länge hinausragen. Hinter diesen Zipfeln findet sich das fünfte Ruderfusspaar (Fig. 52 Rf^5) in Form einfacher, langgestreckter Zipfel, welche bis zum Hinterende des Rückenschilds reichen. Die Eischläuche scheinen den Rückenschild nicht zu überragen. Das Abdomen ist ziemlich langgestreckt und zeigt zwei längliche Schwanzgabelglieder, welche etwas über die Hälfte des Rückenschilds reichen. Länge 7 Mm.

Die von Kröyer untersuchten Exemplare im Wiener Naturaliencabinet stammen von Caranx Carangus aus Brasilien.

Lernanthropus pupa. Burmeister.

Fig. 56, 57, 58.

Hermann Burmeister. Beschreibung einiger neuen oder weniger bekannten Schmarotzerkrebse nebst allgemeinen Betrachtungen über die Gruppe, welcher sie angehören. Bei der Akademie (zu Berlin) eingegangen. 29. Juli 1833. Vol. XVII. P. I.

Weibchen. Der im Ganzen langgestreckte Körper besteht aus drei durch Querfurchen gesonderten Theilen: 1. dem die beiden Fühlerpaare tragenden vordersten Abschnitt des Kopfes; 2. dem übrigen Cephalothorax und 3. dem Thorax, welchem das Abdomen als ein kleiner Anhang angefügt ist. Der erste Abschnitt ist bei L. pupa von ovaler, gewölbter Form, aber ziemlich klein ausgebildet und seitlich ganz zwischen die Lappen des Cephalothorax versteckt. An seiner Bauchseite zeigt er zwei Leisten welche gegen das Leistensystem der Fühler des zweiten Paares zulaufen. An der Aussenseite dieses Körperabschnitts inseriren sich die Fühler des ersten Paares, an denen ich wie Burmeister, sechs Glieder

Digitized by Google

unterscheiden konnte. In der hinter diesem Körperabschnitt folgenden Furche bemerkt man am Rücken eine dem Gelenksstab der übrigen Arten vergleichbare Andeutung einer Verdickung im Panzer.

Der Cephalothorax, dem der erstbeschriebene Körperabschnitt ganz dicht angefügt ist, zeigt vom Rücken angesehen eine länglich-ovale oder undeutlich langgezogene, sechseckige Form (Burmeister). Zu beiden Seiten verlängert er sich aber in zwei ausgedehnte schildförmige oder flügelförmige Verbreiterungen, welche nach vorne ziehen und sich zum Theil über die Bauchseite des Körpers umschlagen. Diese Lappen sind vorne ziemlich quer und gerade abgestutzt; ihr hinteres Eck ist aber abgeschnitten. Sie zeigen eine für diese Art ganz charakteristische Bildung. An ihrem vordersten Viertel nämlich zeigen sie einen senkrechten, fast bis zur Hälfte ihrer Breite reichenden Einschnitt (Fig. 57 Ek), durch welchen jeder Lappen in zwei Theile zerschnitten wird, von denen der vordere sich vor die Fühler des zweiten Paares und der hintere hinter denselben bauchwärts umschlägt. Dieser Einschnitt stellt daher eine Oeffnung oder Ausbuchtung dar, durch welche die Klammerhaken des zweiten Fühlerpaares bei bauchwärts eingeschlagenen Seitenlappen nach aussen treten.

Die Fühler des zweiten Paares sind nämlich bei dieser Art auffallend weit nach hinten gerückt, so dass sie in den Zwischenraum zwischen beiden Lappen weit hineinrücken. An ihrem Ursprung bemerken wir das auch hier in der typischen Form sich findende System von Verdickungsleisten. Die Fühler selbst sind wie bei den übrigen Arten, nur auffallend mächtig, entwickelt.

Auch die nun folgenden Gliedmassenpaare unterscheiden sich nicht wesentlich von dem für die Gattung dargestellten Schema. Der Rüssel selbst schon ist weit nach hinten gerückt, so dass die Mitte des Kopfbruststücks in den Raum vor dem Rüssel fällt. Der Rüssel ist langgestreckt und ziemlich spitz. Die übrigen Mundwerkzeuge zeigen keine Besonderheiten.

Das letzte Glied des Cephalothorax, welches das erste Ruderbeinpaar trägt, ist halsförmig verengt und leitet zum freien Bruststück hinüber, an dem ich noch (an dem von mir untersuchten Exemplare) drei Beinpaare finden konnte.

Der freie Theil des Bruststücks ist langgestreckt und läuft hinten in eine grosse oval begrenzte, schildförmige Platte aus, welche die lappenförmigen Beinpaare ganz überdeckt. Das erste am freien Bruststück aufsitzende Beinpaar — also das zweite

Digitized by Google

Ruderfusspaar — ist, dem ersten ganz ähnlich, in der bekannten rückgebildeten Ruderfussform entwickelt.

Das nun folgende, dritte Ruderfusspaar zeigt sich lappenförmig umgewandelt und zwar in Gestalt kurzer, zarter, abgerundeter, zweitheiliger Lappen. An dem mir vorliegenden Exemplar waren diese beiden Lappen ungleich gross entwickelt. Die Brustbeine des vierten Paares bestehen jederseits aus zwei mächtigen und langen, gegen das Ende verschmälerten und abgerundeten Lappen, welche mit kurzem, gemeinsamen Ursprunge hinter dem dritten Brustbeinpaare aufsitzen. Zwischen diesen, also ebenfalls zweiästigen Lappenpaaren zeigt sich das kleine und unscheinbare Abdomen. Ob sich noch ein fünftes Brustbeinpaar — vielleicht in Form kurzer Anhänge — findet, konnte ich an dem mir zur Beobachtung überlassenen Exemplar nicht entscheiden. Länge 6 Mm.

Burmeister untersuchte acht Exemplare dieser Art, welche sich auf den Kiemen einer aus Brasilien stammenden Platax-Art gefunden hatten. Das von mir untersuchte Exemplar (aus dem Wiener Naturaliencabinet) trug die Bezeichnung: Lernanthropus pupa Burm. in Ephippus gigas (Branch.) Brasilien.

Lernanthropus atrox. Heller.

(Fig. 59, 60, 61.)

Camil Heller. Crustaceen der Novara-Expedition. p. 221. Taf. XXI. Fig. 3.

Weibchen. Die Furche, welche das Fühlerdoppelsegment am Rücken von dem übrigen Kopfbruststück scheidet, ist keine vollständige; der Körper besteht also eigentlich nur aus zwei gesonderten Theilen, dem verschmolzenen Kopfbruststück und dem freien Bruststück. Das Kopfbruststück ist nach vorne verbreitert, mit abgerundeten Vorderecken, welche durch die über das Fühlerdoppelsegment vorragenden Seitenlappen gebildet werden. Nach rückwärts wird das Kopfbruststück allmälig schmäler und schliesst durch eine Querfurche über den Rücken abgestumpft, welche Querfurche in der Mitte eine Einbuchtung zeigt.

Das freie Bruststück ist durch keine über den Rücken laufende Querfurche in zwei Theile getheilt, wie es nach Heller's Diagnose fast scheinen möchte. Die ersten Segmente des freien Bruststücks sind durch Wellenlinien am Aussencontour des Thieres angedeutet. Die Rückenplatte ist auffallend kurz und schmäler als der vordere Theil und hinten nicht oder kaum eingebuchtet und mit einer recht breiten Bogenlinie abschliessend.

An der Bauchseite des Kopfbruststücks ragen die Seitenlappen vor und zwar nach der ganzen Länge des Kopfbruststücks. Nach

Digitized by Google

vorne zu aber werden sie besonders mächtig und nehmen die Fühler des zweiten Paares zwischen sich, ohne dass sie an dieser Stelle einen Einschnitt trügen.

Die Fühler des ersten Paares sitzen ganz vorne auf und zeigen eine Anzahl von Fältchen und Kerben, den Ueberresten einstiger Segmentgrenzen. — Eigentlich lassen sich aber nur zwei gesonderte Ringe an ihnen unterscheiden. Borsten scheinen nur wenige vorhanden zu sein. An der Basis des zweiten Fühlerpaares, dessen Endklauen besonders stark entwickelt sind, zeigen sich die bei allen Species sich findenden Verdickungsleisten in der gewöhnlichen Form. Dicht hinter den Fühlern des zweiten Paares folgt dann der Saugrüssel. Doch sind die Ursprungsstellen der Greiffühler so verbreitert, dass der Rüssel doch erst in die hintere Hälfte des Kopfbruststücks zu liegen kommt. Die Kiefer und Kieferfüsse und das Leistenwerk zu ihren Ursprungsstellen zeigen nichts Auffälliges. An den Ruderfüssen des ersten Paares beschreibt schon Heller das an der Innenseite der beiden Ruderarme sitzende Stachelbörstchen, welches ich auch bei L. Gisleri und L. Kröyeri finde. Die Ruderfüsse des zweiten Paares sind noch verkümmerter als die des ersten.

Die Ruderfüsse des dritten Paares sind ziemlich unförmlich und ragen gerade nach hinten und zeigen sich an ihrem Ende zweigespalten. Sie stehen seitlich nach aussen vor, so dass man einen Theil von ihnen auch vom Rücken sehen kann. Es folgen die Ruderfüsse des vierten Paares, welche bei dieser Art — wie bei den meisten — lang zipfelförmig und zweiästig gestaltet sind und etwa in ihrer Mitte das Hinterende der Rückenplatte kreuzen. Das Abdomen ist in seinem Ursprung ziemlich breit und trägt zwei birnförmige, verhältnissmässig stark entwickelte Furcalglieder, welche bis zum Ende der Rückenplatte vorragen, oder dieselben selbst überragen. Länge 3 Mm.

Vier Weibchen (dieselben, welche Heller vorlagen), im Wiener Naturaliencabinet stammen aus Neuholland von den Kiemen des Pagrus guttulatus.

Lernanthropus pagodus. Kollar.

(Fig. 62, 63, 64.)

Bidrag til kundskab om Snyltekrebsene ved Henrik Kröyer. Saerskilt aftryk of Naturkistorisk Tidskrift. 3. Raeke. 2. Bind. Kjöbnhavn 1853.

Weibchen. Der nach hinten verbreiterte, kurze, gedrungene Leib zerfällt durch Querfurchen in drei gesonderte Theile, 1. das die beiden Fühlerpaare tragende Doppelsegment, 2. den übrigen

Digitized by Google

Cephalothorax und 3. das freie Bruststück sammt dem angehängten Abdomen. Nach Kröyer's Beschreibung und Abbildung könnte es scheinen, als seien die beiden vordersten Segmente des freien Bruststücks von den folgenden durch eine Querfurche am Rücken getrennt, was nicht der Fall ist, obgleich eine solche Furche an beiden Seiten des Körpers angedeutet ist.

Das Fühlerdoppelsegment ist nur durch eine undeutliche Furche vom übrigen Kopfbruststück geschieden, in welcher sich aber eine erkennbare Andeutung des Gelenksstabs findet. An der Bauchseite trägt dieses Doppelsegment zu beiden Seiten kleine, lappenförmige, seitliche Duplicaturen, welche sich an die Seitenlappen des folgenden Körpertheils anschliessen. Der Cephalothorax erscheint von oben oval, doch ziemlich breit, an seiner hinteren Grenzfurche mit einer Einbuchtung. Bauchwärts schlagen sich die Seitenlappen vor, welche jedoch nicht an der ganzen Längsseite dieses Körpertheils entspringen, sondern nur an seiner vorderen Hälfte. Diese Seitenlappen schliessen sich an die seitlichen Verdopplungen des Fühlerdoppelsegments so an, dass die Fühler des zweiten Paares in die zwischen beiden sich findende kleine Einbuchtung gelegt werden können.

Es folgt das freie Bruststück, dessen beide vorderste Ringe sich noch undeutlich als gesonderte Theile des verschmolzenen Thorax erkennen lassen. Wir sehen nämlich an den Seiten des Körpers das erste und zweite Segment des freien Bruststücks durch eine Vorwölbung und die Grenze zwischen diesen Segmenten und den folgenden durch eine Einbuchtung bezeichnet. Das zweite Segment übertrifft das erste an Breite. An dasselbe schliesst sich am Rücken jener Theil des Bruststücks an, welcher in den Rückenlappen ausgeht. Dieser ist sehr breit, wird aber schon in seiner vorderen Hälfte am breitesten, in der hinteren verschmälert er sich allmälig und zeigt an seinem abgestutzten Ende eine deutliche Einbuchtung.

Die ersten Antennen sind kurz, sechsringlich, die zweiten stark, mit dem bekannten Leistenwerk an ihrer Basis, dicht hinter ihnen folgen die knopfförmigen Fortsätze, und bald darauf, noch in der vorderen Hälfte sitzt der Saugrüssel. Kiefer, Kieferfüsse und die ersten beiden Ruderbeinpaare zeigen nichts Auffälliges. Das zweite Segment des freien Bruststücks trägt das erste lappenförmig umgewandelte — also das dritte — Thoraxbeinpaar. Diese Lappen zeigen sich in der einfachen, schaufelförmigen, auch bei L. Gisleri sich findenden Gestalt. Das in Kröyer's Abbildung

Digitized by Google

etwas merkwürdig erscheinende Ende dieses Lappens ist in Wirklichkeit durchaus nicht auffallend gebildet. Der beim Betrachten von vorne sich zeigende Contour ist nichts anderes, als der Ausdruck der perspectivischen Verkürzung des schaufelförmig nach vorne gebogenen Lappens. Da nämlich die beiden Seitentheile des Lappens so zu einander gebogen sind, dass nach hinten eine Furche, nach vorne ein Rücken entsteht, und der ganze Lappen in seiner ganzen Länge nach vorne zu geschwungen ist, so entsteht dadurch bei Betrachtung der Bauchseite die in Fig. 62 Rf^2 abgebildete Figur. Eine Seitenansicht verschafft uns alle wünschenswerthe Klarheit. An der Aussenseite sind diese Lappen etwas wellig gebogen. Das vierte Thoraxbeinpaar ragt etwas um ein Drittel seiner Länge über die Rückenplatte vor, und theilt sich fast von seiner Ursprungsstelle an in zwei lange und schmale Lappen, die ziemlich spitz endigen. Zwischen ihre Ursprungsstellen schliesst sich der schon ganz schmale Körper des Thieres an, welcher in das Abdomen übergeht. Da finde ich aber gerade an dieser Stelle noch ein Paar von kleinen Zipfeln, die spitz endigen, und die ich in Kröyer's Abbildung und lateinischer Diagnose, vermisse; offenbar liegt uns hier das in gänzlich rudimentärer Form sich zeigende fünfte Thoracalbeinpaar vor (Fig. 62 Rf^5), welches sich ja auch bei L. Gisleri und L. giganteus als ein Paar längerer, einfacher Zipfel zeigt.

Hinter den Geschlechtsöffnungen ist das letzte Abdominalsegment durch eine kleine Einschnürung etwas abgetrennt. Die Schwanzgabelglieder sind auffallend lang. Es schien mir, als wenn die Eischläuche an Länge nicht viel über die Rückenplatte vorragten. Länge 2 Mm.

Die im Wiener Naturaliencabinet vorhandenen 12 Exemplare, darunter auch die von Kröyer untersuchten, trugen die Aufschrift: Lernanthropus pagodus Kllr. aus den Kiemen des Eques balteatus. Bahia.

Lernanthropus Gisleri. van Beneden.

(Fig. 65, 66)

P. J. van Beneden. Note sur quelques parasites d'un poisson rare sur nos côtes (le Maigre d'Europe, Sciaena aquila. Cuv.). Bulletin de l'academie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome XIX. III. partie. 1852.

Weibchen (Fig. 65). Der langgestreckte Körper zerfällt in drei deutlich gesonderte Abschnitte, das Fühlerdoppelsegment als einem abgetrennten Theile des Cephalothorax und das freie Brustst ück. Am Fühlerdoppelsegment, welches mittelst des Gelenkstabe

Digitized by Google

am Rücken sich an den folgenden Körper anschliesst, sitzen die aus sieben Ringen bestehenden Fühler des ersten Paares, die fadenförmigen Fortsätze und die Greifarme (Fühler des zweiten Paares). An der ganzen Länge des Kopfbruststücks schliessen sich seitlich die Seitenlappen an, welche gegen die Bauchseite umgeschlagen erscheinen. Der Saugrüssel setzt sich noch in der vorderen Hälfte des Kopfbruststücks an. Zu seinen Seiten finden sich Ober- und Unterkiefer. Auf diese folgen zwei Kieferfusspaare und zwei Ruderfusspaare, deren Form im allgemeinen Theil ausführlich beschrieben wurde. Die folgenden Beinpaare sind zu Lappen umgeändert. Das dritte Ruderfusspaar zeigt sich in Form eines gebogenen vom Körper nach vorn und seitlich wegstehenden, schaufelförmigen Lappens, dessen hintere Seite hohl ist, so dass er die Form einer kurzen gekrümmten Dachrinne wiederholt, mit der ihn van Beneden treffend vergleicht. Das vierte Beinpaar ist schon fast von seinem Ursprunge an in zwei Zipfel gespalten, welche schmal und sehr langgestreckt, weit über den Rückenschild hinausragen und spitz enden. Hinter der Ursprungsstelle dieser Zipfel entspringt noch ein Paar einfacher, schmaler, spitz endender und den Hinterrand des Rückenschilds nicht oder wenig überragender Zipfelchen, welche offenbar das fünfte zu dieser Form metamorphosirte Ruderfusspaar darstellen. Das Abdomen trägt zwei, längliche Schwanzgabelglieder, welche bis gegen den Hinterrand des Rückenschildes reichen. Die Eiersäcke reichen weit über den Hinterrand des ovalen Rückenschildes hinaus und übertreffen den Körper um das zweifache an Länge. Länge 5 Mm.

Männchen (Fig. 66). Das Männchen zeigt dieselben Körperabschnitte, wie das Weibchen, nur fehlt ihm der Rückenschild, sowie die Seitenlappen vollständig. Am freien Bruststück können wir allerdings durch leichte Einschnürungen und am Rücken in Querreihen stehende Tastborsten die einstmaligen Grenzen der verschmolzenen Brustringe noch wahrnehmen. Doch ist diese Grenze keineswegs so ausgesprochen deutlich, wie van Beneden sie beschreibt und abbildet. Fühler und Mundtheile zeigen die für das Weibchen und im allgemeinen Theil beschriebenen Verhältnisse, nur sind sie beim Männchen um ein Bedeutendes kräftiger. Die Ruderfüsse des dritten und vierten Paares aber sind zu zweiästigen Lappen umgebildet, von denen die des vorderen Paares kürzer erscheinen, als die hinteren. Der Hinterleib ist breit und kurz und trägt eine kleine Schwanzgabel. Länge 3 Mm.

Digitized by Google

An den Kiemen von Sciaena aquila Cuv. im Hafen von Ostende (van Beneden), auf Sciaena aquila (Hesse[1]), auf den Kiemen von Umbrina cirrosa und Corvina nigra, Triest, häufig (ich).

Lernanthropus trigonocephalus. Heller.

(Fig. 67, 68.)

Camil Heller, Crustaceen der Novara-Expedition. pag. 226. Taf. XXII.

Weibchen. Der Körper dieser kleinen und zierlichen Form zeichnet sich durch besondere lappenförmige Verbreitung aus (Fig. 67). An dem Kopftheil sehen wir die Seitenlappen flach auseinandergeschlagen und nicht gegen die Bauchseite eingekrümmt, wie bei allen anderen Arten. Ein Fühlerdoppelsegment ist stets deutlich vom übrigen Kopfbruststück geschieden. Auch der freie Thorax (Fig. 67 Lp) zeigt zwei seitliche, lappenförmige Verbreitungen, wie wir sie ähnlich bei L. larvatus und L. lativentris finden. An das kurze und breite, freie Bruststück schliesst sich der nach hinten verschmälerte und ziemlich gerade abgestutzte Rückenschild an.

An der Rückenseite des als Fühlerdoppelsegment bezeichneten Kopftheils sitzen die Fühler des ersten Paares, welche aus sechs deutlich gesonderten Ringen bestehen, von denen der erste verbreitert und der längste ist. Zwischen dem Ursprung des ersten Fühlerpaares und dem der kurzen, aber kräftigen Fühler des zweiten Paares finden sich auch die bei L. Gisleri und L. Kröyeri vorkommenden fadenförmigen Fortsätze. Ziemlich in der Mitte des Kopfbruststücks entspringt der Saugrüssel. Die Kieferfüsse, sowie die folgenden beiden Ruderfusspaare zeigen nichts Ungewöhnliches.

Die Lappen des ersten Paares sind breit und um ihre Mittellinie nach abwärts gebogen. Sie ragen schief nach vorne und seitlich vom Körper weg. Hinter ihnen folgen die nur wenig über den Rückenschild vorragenden Ruderfüsse des vierten Paares, welche zu zweiästigen, in zwei ziemlich schmale Zipfel auslaufenden Lappen umgebildet erscheinen. Das Abdomen ist breit und kurz und trägt ziemlich grosse Schwanzgabelglieder, welche vom Hinterrand des Rückenschilds beträchtlich entfernt sind. Die kurzen

[1]) Die Arbeit von Hesse: Description des mâles non encore connus des Lernanthrope de Gisler et de Kröyer etc. Revue des sciences naturelles. Tome VI. Nr. 3. 15. Decembre 1877, hat bis jetzt nichts Neues gebracht. Schon der Titel enthält eine Unrichtigkeit. Denn das Männchen von Kröyeri hat Claus schon 1856 und das Männchen von Gisleri van Beneden selbst, der Gründer dieser Species, 1852 beschrieben.

Digitized by Google

Eischläuche ragen wenig über den Rückenschild hervor, oder sie werden von demselben ganz bedeckt. Länge 3 Mm.

Männchen (Fig. 68). Das Männchen dieser Art ist bis jetzt noch nicht beschrieben worden. Es ist bedeutend kleiner, als das Weibchen und durch die seitlich weit vorstehenden Zipfel erhält seine Form ein merkwürdig verbreitertes Ansehen. Das Kopfbruststück ist mächtig entwickelt, von ovaler Form und ohne jegliche Andeutung von Seitenlappen. Das ihm anhängende freie Bruststück ist kürzer als der Cephalothorax. Der Rückenschild fehlt völlig. Das kurze und breite Abdomen trägt zwei kleine Furcalglieder. Die Fühler des ersten Paares sind mächtig und mit Borsten besetzt, auch die Fühler des zweiten Paares zeigen sich — wie auch die Mundtheile — sehr kräftig entwickelt. Das erste Lappenpaar ist schmal und spitz auslaufend, einfach, während das zweite in zwei spitze Zipfel gabelig getheilt erscheint. Diese seitlich vom Körper abstehenden Zipfel sind ausserordentlich lang, so dass das Thier breiter, als lang erscheint. Hinter der Ursprungsstelle des zweiten Lappenpaares, aber derselben dicht anliegend, an dem Anfang des Abdomens, finden sich zwei ganz kleine, als stumpfe Höcker vorragende Knöpfchen — vielleicht letzte Reste des rückgebildeten fünften Beinpaares. Länge 1·5 Mm.

An den Kiemen von Serranus Scriba, Mittelmeer (Heller), Triest (Claus, ich); im Ganzen selten.

Lernanthropus Scribae. Kröyer.

Henrik Kröyer. Bidrag til kundskab om Snyltekrebsene. Naturhist. Tidskrift. 3. Raekke. 2. Bind. Kjöbnhavn 1863.

Höchst wahrscheinlich ist diese Form identisch mit dem von Heller beschriebenen L. trigonocephalus. Beide stammen von Serranus Scriba. Auch die von Kröyer gegebene lateinische Beschreibung und seine Abbildungen stimmen ziemlich überein. Da Kröyer jedoch eine so deutliche seitliche Einschnürung des Kopfbruststücks beschreibt und zeichnet, wie sie sich bei L. trigonocephalus nie findet, und mir die ausführlichere, dänische Beschreibung dieser Art nicht zugänglich ist, so habe ich dieselbe noch gesondert aufführen müssen. — Beschreibung nach Kröyer:

Weibchen. Das Kopfbruststück verbreitert, seitlich eingeschnürt. Das freie Bruststück trägt seitlich flügelförmige Lappen, die mit scharfen Ecken nach hinten vorragen. Rückenschild breit, hinten quer abgestumpft, länger als der Kopf und das Bruststück zusammengenommen, aber nicht viel länger als breit. Drittes Ruderfusspaar ziemlich gross, vorstehend, fest, nicht in zwei

Digitized by Google

Zipfel getheilt, ad basin nodulis instructum. Viertes Ruderfusspaar bis gegen den Hinterrand des Rückenschilds reichend, seitlich noch vom Schild überragt, ist in zwei weiche Zipfel gespalten. Schwanzgabelanhänge verlängert, bis gegen die Mitte des Rückenschilds reichend, dreigliedrig, beborstet.

Auf Serranus Scriba (Kröyer).

Freilich ist an L. trigonocephalus von den nodulis nichts zu bemerken. Ebensowenig sind die Schwanzgabelglieder aus drei Ringeln zusammengesetzt. Aber es verdient wohl hervorgehoben zu werden, dass bei allen mir bekannten Lernanthropus-Arten die Schwanzgabelglieder stets aus einem einzigen Stück bestehen.

Lernanthropus angulatus. Kröyer.*)

Henrik Kröyer. Bidrag til kundskab om Snyltekrebsene. Saerskilt Aftryk af Naturhistorisk Tidskrift. 3. Raekke. 2. Bind. Kjöbnhavn 1863.

Aus Kröyer's lateinischer Diagnose und seinen Abbildungen entnehme ich folgendes Bild dieser Art:

Der Cephalothorax des Weibchens ist mit zwei Seitenlappen versehen, welche seitlich abstehen und in eine scharfe Spitze auslaufen. Das freie Bruststück geht ohne Absatz in den breiten, hinten quer abgestutzten und seicht eingebuchteten Rückenschild über, so dass beide ein gemeinsames Stück bilden. Das dritte Ruderfusspaar besteht aus zwei Aesten: einem inneren und kürzeren, festeren, senkrecht abstehenden und einem äusseren, längeren, nach hinten verlaufenden und dem Rand des Rückenschilds fest anliegenden. Das vierte Ruderfusspaar besteht aus zwei weichhäutigen, ovalen Lappen, welche in einen weichen Endfaden auslaufen und nicht über den Hinterrand des Rückenschilds hinausreichen. Die Schwanzgabelglieder bestehen aus fünf Ringen (?).

Dem Männchen fehlt der Rückenschild. Das freie Bruststück ist ebensolang, als das Kopfbruststück, aber schmäler. Seitenlappen fehlen. Die Fühler des ersten Paares sind siebengliedrig. Das dritte Ruderfusspaar ist einästig und besteht aus einem langen, schmalen, seitlich weit über den Körper hinausstehenden Zipfel. Die Ruderfüsse des vierten Paares bestehen nach Kröyer aus drei Aesten, zwei längeren und einem kürzeren, zwischen beiden gelegenen. Vielleicht liegt hier ein rudimentäres, fünftes Beinpaar vor. Das Abdomen sitzt in einer hinteren Einbuchtung des freien Bruststücks.

Auf einem westindischen Serranus (Kröyer).

*) Ueber die wahrscheinliche Identität von L angulatus mit Aethon quadratus Kröy. vgl. Heller, Crustaceen der Novara pag. 213. Anm.

Digitized by Google

Lernanthropus Pagelli. Kröyer.

Henrik Kröyer. Bidrag til kundskab om Snyltekrebsene. Naturhistorisk Tidskrift. 3. Raekke. 2. Bind. Kjöbnhavn 1863.

Nach Kröyer's lateinischer Diagnose und Abbildungen:

Weibchen. Das Kopfbruststück ist ziemlich gleich lang und breit und zeigt in der Mitte eine Einschnürung. Ueber die Form der Seitenlappen fehlen genauere Angaben. Der vordere Theil des freien Bruststücks hingegen trägt seitlich flügelartige Lappen, welche gegen die Bauchseite eingeschlagen erscheinen. Der länglich-eiförmige, hinten quer abgestutzte Rückenschild ist durch eine deutliche Einschnürung vom vorderen Theil des freien Bruststücks abgetrennt. Dass dritte Ruderfusspaar aus einem kurzen, breiten, nach hinten ausgehöhlten Lappen (also wie bei Kröyeri, Gisleri etc.) bestehend. Das vierte Ruderfusspaar lang, von seinem Ursprung an in zwei weiche, spitz auslaufende Zipfel getrennt, welche etwas über den Hinterrand des Rückenschildes vorsehen. Der äussere dieser beiden Zipfel ist etwas länger und mit einem Enddorn versehen (spinula terminali praedita). Das Abdomen, durch Einschürungen in mehrere Ringel getheilt, trägt zwei verlängerte Schwanzgabelglieder.

Das Männchen, mit sechsgliedrigen, ersten Fühlern, entbehrt des Rückenschilds, hat ein nicht eingeschnürtes Kopfbruststück und ein etwa ebensolanges freies Bruststück. Das dritte Ruderfusspaar besteht aus einem weichen, schmalen, verlängerten Lappen und ist in einem seitlichen Körperausschnitt eingesetzt. Das vierte Ruderfusspaar ist länger als das dritte, kommt an Länge fast dem Kopfbruststück gleich, ist aber auch einfach, ungegabelt und in seiner Mitte verbreitert. Schwanzgabelglieder aus vier Ringen zusammengesetzt (?) am Ende mit 2 Borsten.

Von einem Pagellus (Pagellus penna?), Kröyer.

Lernanthropus Belones. Kollar.

(Fig. 69, 70, 71.)

Henrik Kröyer. Bidrag til kundskab om Snyltekrebsene. Naturhistorisk Tidskrift. 3. Raekke. 2. Bind. Kjöbnhavn 1863

Weibchen. Wie schon Kröyer angibt, besteht der Körper dieser Art nur aus zwei Abschnitten, dem Cephalothorax und dem freien Bruststück sammt Rückenschild und anhängendem Abdomen. Ein gesondertes Fühlerdoppelsegment findet sich nicht. Das Kopfbruststück ist aus einem einzigen Stück gebaut, und zeigt sich von sehr charakteristischer Gestalt. Es ist länglich, vorn etwas schmäler, rückwärts mit einer wellig gebogenen Querfurche endend

Digitized by Google

und läuft nach hinten in zwei abgerundete Zipfel aus, welche an den Seiten des Thieres aufsitzen, aber vom Rücken (Fig. 69, 70, 71 z) her sehr deutlich gesehen werden können. An der Bauchseite finden sich die Seitenlappen der ganzen Länge nach und mächtig entwickelt. Dieselben ragen nach vorne auch ein wenig vor. Das erste Segment des freien Bruststücks bildet zwei seitliche Vorwölbungen und zwei bauchständige, auf denen die Thoraxbeine des zweiten Paares aufsitzen. Gleich hinter dem dritten Brustbeinpaar (ersten Lappenpaar) geht der langgestreckte Thorax am Rücken in den stark verbreiterten, mit einfacher Bogenlinie abschliessenden Rückenlappen aus.

Die Fühlerpaare sind an der Bauchseite auffallend weit nach hinten gerückt. Das erste, wie mir schien, sechsringlige Fühlerpaar steht sehr weit bauchständig, der Mittellinie genähert und zwischen die Seitenlappen hineingerückt, eine Stellung, die für diese Art ganz bezeichnend ist. Die Fühler des zweiten Paares sind aber vollends so weit nach hinten gerückt, dass ihre hintere Seite ungefähr in die Mitte des Cephalothorax zu liegen kommt. Der Rüssel ist so dem Ursprung des zweiten Fühlerpaares ziemlich genähert.

Die Ruderfüsse des zweiten Paares — von der gewöhnlichen und rückgebildeten Form stehen auf einer kleinen Vorwölbung; erst weiter nach hinten folgen die Brustringe des dritten Paares, welche auch bei dieser Art wie bei L. Gisleri u. a. zu schaufelförmigen, einfachen Lappen umgebildet sind. Nur laufen sie weniger spitz zu, sondern zeigen im Allgemeinen ein breit abgerundetes Ende. Die Brustbeine des vierten Paares sind zweiästig und bestehen fast von ihrem Ursprung an aus je zwei langen Zipfeln, welche nicht sehr breit sind und ziemlich spitz endigen und nur um Weniges über den Rückenschild hinausragen. Der verkürzte, ganz unter dem Rückenschild verborgen liegende Hinterleib zeigt die Schwanzgabel in so rudimentärer Form, dass sie nur als Zipfel am Hinterleib zu erkennen ist, welche Zipfel nach aussen mit einer geschwungenen Linie, nach hinten mit einem stumpfen Ende abschliessen. Die Eischläuche liegen nur mit einem Theile unter dem Rückenschild verborgen und kommen an Länge dem freien Bruststück sammt dem Rückenschild gleich. Länge 2·5 Mm.

Fünf Exemplare dieser Art — dieselben, welche Kröyer untersuchte — im Wiener Naturaliencabinet befindlich, tragen die Bezeichnung: Lernanthropus Belones Kllr. Auf Belone Almeida, Brasilien.

Digitized by Google

Lernanthropus Kröyeri. van Beneden.

(Fig. 72, 73.)

P. J. van Beneden. Annales des sciences naturelles (3. série. t. XVI. p. 71. 1851.)
Carl Claus. Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen. Cassel 1858.

Weibchen. Diese Form hat grosse Aehnlichkeit mit L. Gisleri (Fig. 72), zeigt sich aber im Allgemeinen breiter, kürzer und etwas robuster gebaut. Der Körper theilt sich in dieselben Abschnitte, wie bei Gisleri. Es findet sich auch hier ein mittelst Gelenkstab eingefügtes Fühlerdoppelsegment, welches beide Antennenpaare und das Paar fadenförmiger Fortsätze trägt. Die Seitenlappen des Kopfbruststücks zeigen sich besonders vorne mächtig entwickelt. Mundtheile und die beiden ersten Ruderfusspaare stimmen fast völlig mit L. Gisleri überein. Die als Lappen umgebildeten Ruderfüsse des dritten Paares sind aber kürzer und breiter, als bei der früheren Art; im Uebrigen aber ebenso vom Körper wegstehend und nach vorne gebogen. Der mächtige Rückenschild ist breiter und hinten mehr abgestutzt. Die sehr breiten, zweiästigen Ruderfüsse des vierten Paares ragen nur etwa um die Hälfte ihrer vollen Länge über den Hinterrand des Rückenschildes vor. Das Abdomen trägt zwei ziemlich breite Schwanzgabelglieder, welche vom Hinterrand des Rückenschilds noch ziemlich entfernt sind. Die Antennen des ersten Paares sind deutlich siebenringlig. Rudimente eines fünften Ruderfusspaares fehlen. Länge 5 Mm.

Männchen: Hier finden wir einen ovalen Cephalothorax (Fig. 73), welcher der Seitenlappen völlig entbehrt, ebenso vermissen wir den Rückenschild. Die kräftigen Fühler, Mundwerkzeuge und Ruderfusspaare stimmen mit denen des Weibchens ziemlich überein. Ebenso die beiden Paare von Fortsätzen beim Ursprung des zweiten Fühlerpaares. Das freie Bruststück zeigt wie bei Gisleri, durch Einschnürungen die einstmaligen Grenzen der Glieder. Das dritte und vierte Ruderfusspaar ist in Form von zweiästigen Lappen entwickelt. Die Aeste des dritten Ruderfusspaares sind aber ziemlich kurz, und besonders der nach innen und hinten gerichtete Ast ist blos ein kleiner, kurzer Zipfel, welcher dem Körper so dicht anliegt, dass er — wenn man das Thier von der Rückenseite betrachtet — gar nicht gesehen werden kann. Die beiden Aeste des vierten Thoracalbeinpaares sind länger und beide gleich lang. Das Abdomen ist breit und kurz und trägt eine kleine Furca. Länge 3 Mm.

Digitized by Google

Eine von mir auf den Kiemen von Sargus Salviani gefundene Form, welche in allen wichtigen Merkmalen mit Lernanthropus Kröyeri übereinstimmt, unterschied sich von derselben nur durch einige Merkmale untergeordneter Bedeutung. Sie war im Allgemeinen etwas grösser und von kräftigerem Bau als die auf Labrax lupus gefundenen Exemplare, die Fühler des ersten Paares zeigten sich undeutlich gegliedert und der nach innen und hinten sehende Zipfel des dritten Ruderfusspaares des Männchens war grösser entwickelt, so dass sich dieses Männchen dem von Gisleri näherte. Man wird diese Form als eine Varietät von Kröyeri betrachten müssen.

An den Kiemen von Labrax lupus, Nordsee (van Beneden), Nizza (Claus), Triest (ich), Varietät auf den Kiemen von Sargus Salviani, Triest.

Lernanthropus Köningii. Steenst. und Lütken.

Bidrag til kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaeer samt om nogle andre nye eller hidtil kun ufulstaendigt kjendte parasitiske Copepoder. of J. Jap. Steenstrup og Chr. Fred. Lütken. Kongl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. — 5. Raekke. 5. Bind. Kjöbnhavn 1861.

Weibchen. Der dachförmige Cephalothorax verschmälert sich nach vorne und geht in zwei Lappen aus, das freie Brustst ück ist sehr breit, convex und geht nach hinten in einen grossen flachen Rückenschild aus; die Fühler des ersten Paares fehlen (?). Die Ruderfüsse des dritten Paares sind sehr gross, einem zusammengefalteten Blatt ähnlich, die des vierten Paares sind zweiästig, zugespitzt, mit kürzerem, innerem Zipfel, und überragen das Rückenschild ein wenig. Der erste Ring des Abdomens (annulus genitalis) besitzt zwei seitliche, verlängerte Flügel (Rudimente eines fünften Beinpaares ?).

Das Männchen halb so gross, mit gekrümmtem, verbreitertem Thorax, welcher nach hinten rundlich zugespitzt endigt, und mit einem schmäleren freien Bruststück, das ungefähr gleich lang ist, wie der Cephalothorax, und des Schilds entbehrt. Abdomen vorragend, eingliedrig, ohne Flügel. Antennen des ersten Paares beborstet. Die Füsse des dritten und vierten Ruderfusspaares zweigespalten in verlängerte spitze Zipfel auslaufend.

In branchiis Stromatei paru et Galaeichtyis majoris, piscium Indicorum (Steenst. u. Lütken).

Digitized by Google

Lernanthropus nobilis. Heller.

(Fig. 74, 75, 76.)

Camil Heller. Crustaceen der Novara-Expedition. pag. 225. Taf. XXII. Fig. 2.

Weibchen. Das länglich viereckige Kopfbruststück zeigt keine Sonderung in ein die Antennen tragendes Segment und einen folgenden Theil, sondern besteht aus einem Stück. Sein hinterer Rand ist in der Mitte eingebuchtet. Ebenso zeigen die Seitenränder nach vorne eine leichte Einbuchtung, so dass das Kopfbruststück vorne etwas eingeschnürt erscheint. Das freie Bruststück ist länglich gestreckt und zeigt an den Seiten zwei Vorragungen, die vorstehenden Ursprungsstellen des lappenförmigen, dritten Ruderfusspaares. Nach hinten geht das Bruststück allmälig und ohne abgrenzende Querfurche in den langgestreckten, ovalen Rückenschild über, der sich gegen sein Hinterende bedeutend verschmälert, und dann mit einer leichten Einbuchtung abschliesst.

An der Bauchseite des Kopfbruststücks bemerken wir die an der vorderen Hälfte dieses Körpertheils entwickelten Seitenlappen, welche einen rundlichen Ausschnitt zeigen (Fig. 75 Ek), durch welche Ausbuchtung die Fühler des zweiten Paares vorgestreckt werden. Die Fühler des ersten Paares sind undeutlich gegliedert.

Die übrigen Mundtheile folgen an der hinteren Hälfte des Kopfbruststücks. Der Saugrüssel ist bei dieser Art auffallend weit nach hinten gerückt. Die Kieferfüsse des zweiten Paares sind besonders kräftig entwickelt.

Auf die beiden ersten Ruderbeinpaare folgt das dritte, das erste der Lappenpaare. Dasselbe ist ähnlich wie bei L. Kröyeri, Gisleri, Pagodus etc. zu einem weit nach vorne vorragenden Lappen ausgebildet, dessen wahre Gestalt am besten aus einer Seitenansicht ersehen werden kann.

Das vierte Beinpaar ist zu einem zweiästigen Lappenpaar ausgebildet. dessen schmale, lange Zipfel weit über das Rückenschild vorsehen; das langgestreckte Abdomen mit den kleinen Furcalgliedern reicht fast bis zum Hinterrand des Rückenschilds. Länge 5·5 Mm.

Mehrere Exemplare dieser Art im Wiener Museum wurden auf den Kiemen von Temnodon saltatorius gefunden. Brasilien.

Digitized by Google

Lernanthropus Holmbergii. v. Nordmann.

Nordmann. Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden. Bulletin de la société impériale des Naturalistes de Moscou. 1864. Tome XXXVII. Seconde partie.

Nordmann's Diagnose: L. Holmbergii, mas: cephalothorace latissimo, subquadrato, abdomine ovato, pedibus abdominalibus tertii paris semipartitis, laciniis interioribus valde abbreviatis, quarti paris bipartitis, elongatis, acutum abdominale superantibus, cauda obtecta articulo basali latissimo.

Das Fühlerdoppelsegment ist aus einem mittleren, herzförmigen Theile und zwei seitlichen Schuppen gebildet. Der Hinterrand des Rückens ist mit Spitzchen (winzigen Papillen) besetzt.

Das einzige bekannt gewordene Exemplar, ein Männchen, 1·5 Mm. lang, fand sich an den Kiemen eines unbekannten Fisches aus Honolulu.

Digitized by Google

Uebersicht der Literatur.

1. De Blainville's Aufsatz über Lernäen im: Dictionnaire des sciences naturelles. T. XXVI. p. 128.

2. Alexander von Nordmann, Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Berlin 1832. II. Heft.

3. Hermann Burmeister, Beschreibung einiger neuen oder weniger bekannten Schmarotzerkrebse nebst allgemeinen Betrachtungen über die Gruppe, welcher sie angehören. Bei der Akademie zu Berlin eingegangen am 29. Juli 1833. Vol. XVII. P. I.

4. Dr. Franz Leydig, Ueber Argulus foliaceus. Ein Beitrag zur Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte dieses Thieres. Zeitschrift f. wissensch. Zool. II. Bd. 1850. Taf. XIX. XX.

5. P. J. van Beneden, Recherches sur quelques crustacés inférieurs. Annales des sciences naturelles (3. série. T. XVI. pag. 71. 1851).

6. P. J. van Beneden, Note sur quelques parasites d'un poisson rare sur nos côtes (le Maigre d'Europe, Sciaena aquila. Cuv.), Bulletin de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome XIX. IIIe partie. 1852.

7. Dr. Franz Leydig, Zoologische Notizen. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. IV. Bd. Taf. XIV. 1853.

8. C. Claus, Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten. Archiv für Naturgeschichte. 23. Jahrgang. 1857.

9. P. J. van Beneden, Sur un lernanthrope nouveau du Serranus Goliath. Bulletins de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Vingt-sixième année. 2me série, Tome I. Bruxelles 1857.

10. C. Claus, Ueber den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen. Cassel 1858.

11. Derselbe, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Archiv für Naturgeschichte. 24. Jahrgang. 1858.

12. Derselbe, Zur Morphologie der Copepoden. Würzburger Naturwissenschaftliche Zeitschrift. I. Bd. Würzburg 1860. Taf. I.

Digitized by Google

13. Derselbe, Ueber die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden. Würzburger Naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1860. I. Bd. Taf. VII.

14. J. Jap. Steenstrup u. Chr. Fred. Lütken, Bidrag til kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaeer samt om nogle andre nye eller hidtil kun ufulstaendigt kjendte parasitiske Copepoder. Kongl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. 5. Raekke. 5. Bind. Kjöbnhavn 1861.

15. C. Claus, Ueber den Bau und die Entwicklung von Achtheres percarum. Zeitschrift für wissensch. Zool. Bd. XI. 1862. Taf. XXIII. XXIV.

16. Henrik Kröyer, Bidrag til kundskab om Snyltekrebsene. Naturhistorisk Tidskrift. 3. Raekke. 2. Bind. Kjöbnhavn. 1863.

17. C. Claus, Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres. Leipzig. 1863.

18. Alexander v. Nordmann, Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden. Bulletin de la société impériale des Naturalistes de Moscou. 1864. Tome XXXVII. Seconde partie.

19. Ernst Haeckel, Beiträge zur Kenntniss der Corycaeiden. Jenaische Zeitschr. für Medicin und Naturwissenschaft. I. Bd. 1864. Taf. I—III.

20. C. Claus, Beiträge zur Kenntniss der Schmarotzerkrebse. Zeitschrift für wissensch. Zool. XIV. Bd. 1864. Taf. XXXIII bis XXXVI.

21. Camil Heller, Crustaceen der Novara-Expedition in: Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859 etc. II. 3. Crustaceen. Wien. 1868.

22. C. Claus, Beobachtungen über Lernaeocera, Peniculus und Lernaea. Marburg und Leipzig 1866. Abgedruckt aus den Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg.

23. Derselbe, Ueber die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XXV. Bd. 1875. Taf. XIV. XVII.

24. Derselbe, Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden, nebst Bemerkungen über das System derselben. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XXV. Bd. 1875. Taf. XXII bis XXIV.

25. Derselbe, Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceen-Systems. Ein Beitrag zur Descendenz lehre. Wien bei Carl Gerold, 1876.

Digitized by Google

26. Franz Vejdovský, Untersuchungen über die Anatomie und Metamorphose von Tracheliastes polycolpus. Nordm. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XXIX. Bd. Taf. II—IV.

27. Wilhelm Kurz, Eunicicola Clausii. Ein neuer Anneliden-parasit. LXXV. Bd. der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. I. Abth. Jän.-Heft. Jahrgang 1877. Wien.

28. G. M. R. Levinsen, Om nogle parasitiske Krebsdyr, der snylte hos Annelider. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening in Kjöbenhavn, 1877.

29. Wilhelm Kurz, Studien über die Familie der Lernaeopodiden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 29. Bd. 1877. Taf. XXV—XXVII.

30. Anton Wierzcjski, Ueber Schmarotzerkrebse von Cephalopoden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 29. Bd. 1877. Taf. XXXII—XXXIV.

31. C. Claus, Ueber die Schalendrüse der Copepoden. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Wien. 1877.

32. G. Stewardson Brady, M. D., F. L. S. A Monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands. Vol. I. London 1878. Ray Society.

33. A. Gruber, Beiträge zur Kenntniss der Generationsorgane der freilebenden Copepoden. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. XXXII. Bd. 1879. Taf. XXIV—XXVII.

Digitized by Google

Tafelerklärung.

Abd Abdomen.
A' Antenne des erstèn Paares.
A'' Antenne des zweiten Paares (Greifarm).
A'N Nerv zur ersten Antenne.
A''N Nerv zur zweiten Antenne.
An Afterspalte.
Au Auge.
Blm Bauchlängsmuskel.
D Darm.
Dvm Dorsoventralmuskel.
Dr Grosse Drüsenzellen des Kopftheils.
dr Ueberall verbreitete Hautdrüsenzellen.
E Epithel des Samenleiters und der Spermatophorentasche.
Ek Einkerbung im Seitenlappen von L. pupa u. nobilis.
F Fortsatz an der Klaue } der zweiten
F' Fortsatz am Basalglied } Antenne.
Fr Stirntastborsten (frontales Sinnesorgan?).
G Ausführungsgang der Drüsenzellen.
Gf Blutgefässe.
GÖ Genitalöffnung.
Gst Gelenkstab.
Ho Hoden.
K Braune Kugeln am Anfangstheil des Spermatophorenausführungsganges.
Kl Kittklumpen zur Befestigung der Spermatophore.
Kt Kittdrüse.
Lp Lappenförmige Verbreiterung des freien Brutstücks.
Md Stiletförmige Mandibel.
Mf' Erstes Maxillarfusspaar.
Mf'' Mf³ Zweites Maxillarfusspaar.
Mx Maxille.
N Bauchnervenstrang.
Nf Nervenfaden.
Od Oviduct.
Od' Blinder Ast des Oviducts.
Oe Oesophagus.
OG Oberschlundganglienmasse.
Ov Ovarium.
P Porengang zur Verbindung mit der Spermatophore.
R Saugrüssel.
Rl Rückenschild.
Rlm Rückenlängsmuskel.
Rf¹ Erstes Ruderfusspaar.
Rf² Zweites Ruderfussapar.
Rf³ Drittes Ruderfusspaar.
Rf⁴ Viertes Ruderfusspaar.
Rf⁵ Fünftes Ruderfusspaar.
Rs Receptaculum seminis.
Sl Samenleiter.
Sp Spermatophore.
SpT Spermatophorentasche.
Sz Sinneszellen an Tastborsten.
S Abgeschiedene Secretschicht (Wand der Spermatophore).
St Seitliche Lappen am freien Brutstück bei L. giganteus.
UG Unterschlundganglienmasse.
x Fadenförmige Fortsätze } am Kopf-
y Knopfförmige Fortsätze } bruststück
z Fortsätze am Cephalothorax von L. Belones.

Digitized by Google

Taf. I.

Fig. 1. Bauchseite des Kopfbruststücks des Männchens von L. Gisleri.

Fig. 2. Der Saugrüssel R mit Mandibel (Md) und Maxille (Mx). L Ladentheil der Maxille.

Fig. 3. Verdickungsleisten zwischen den Kieferfüssen. — α Porus durch den Panzer.

Fig. 4. Erste Antenne.

Fig. 5. Tastborste des Panzers.

Fig. 6. Porengang durch den Panzer.

Fig. 7. Tastborste mit Sinneszelle (Sz) und dazu tretendem Nervenfaden.

Fig. 8. Mündung eines Porenganges des Panzers.

Fig. 9. Poren in den Seitenlappen.

Fig. 10. Knopfförmiger Fortsatz. Gf. In denselben tretendes Blutgefäss.

Fig. 11. Dreitheiliges Auge. — α Linsentheil. β Kern mit umliegendem Plasma.

Fig. 12. Endglied des ersten Fühlers. Sz Sinneszellen mit Nervenfäden.

Fig. 13. Bauchseite vom Männchen des L. Krögeri mit eingezeichnetem Gefässsystem.

Fig. 14. Furcalglied mit den zu den Fühlfortsätzen tretenden Sinneszellen (Sz) und dazutretenden Nervenfäden (Nf).

Fig. 15. Blutgefäss mit Kernen in der Wand.

Fig. 16. Die Blutgefässe in der zweiten Antenne (Gf). A″N Antennennerv. F Fortsatz an der Klaue, F′ ein ähnlicher am Basalglied.

Taf. II.

Fig. 17. Sagittaler Schnitt durch das Weibchen von Lernanthropus. Der Schnitt geht etwas schief, so dass im vorderen Abschnitt die median gelegenen Organe (Ganglion, Auge, Oesophagus) getroffen sind, im hinteren Abschnitt hingegen die seitlich gelegenen Geschlechtstheile.

Fig. 18. α Austreibestoff, β Samenkörperchen.

Fig. 19. Spermatophore mit blasig aufgequollenem Austreibestoff.

Fig. 20. Der weibliche Geschlechtsapparat vom Rücken dargestellt (schematisirt).

Fig. 21. Unreife Samenkörperchen (?).

Fig. 22. Junges Ei.

Fig. 23. Reifes Ei.

Fig. 24. Ovarialschlauch.

Fig. 25. Samenleiter. E Epithel. S Ausgeschiedene glänzende Secretschicht. Im Lumen des Samenleiters liegen die Kügelchen des Austreibestoffs.

Fig. 26. Querschnitt durch den Thorax vom Weibchen. N. Querschnitt des Bauchnervenstrangs. Gf Die querdurchschnittenen Hauptgefässe der Bauchseite. α Bauchseitige Lakune des Bindegewebs unter dem Darm (D). Od, der querdurchschnittene Oviduct, Od′ dessen blinder Ast. Kt die Kittdrüsen. Rlm. Rückenlängsmuskel. Blm Bauchlängsmuskel. Dvm Dorsoventralmuskel.

Fig. 27. Spermatophorentasche. E Epithel derselben. S Die Wand der Spermatophore, Se Sperma.

Fig. 28. Beide Hoden nebeneinander von oben gesehen.

Fig. 29. Darstellung des männlichen Geschlechtsapparats am Männchen von L. Kröyeri. Im Kopfbrusttheil das Ganglion mit Auge, den Antennennerven und dem frontalen Sinnesorgan (?). Gst der Gelenkstab. Abd Abdomen.

Digitized by Google

Fig. 30. Spermatophoren, vom Weibchen abgetrennt. Kl. der Kitt, mit dem sie dem Porus am Abdomen des Weibchens befestigt sind, K die beiden braunen Kugeln am Anfang des Ganges, Sp die Spermatophore selbst.

Taf. III.

Fig. 31. Epithel des Darms. β Aussenmembran. α abgestorbene Epithelzelle (?).

Fig. 32. α eine Epithelzelle mit Essigsäure behandelt, β mit Chromsäure, zur Deutlichmachung des Kerns.

Fig. 33. Querschnitt durch einen lappenförmigen Ruderfuss. α Connectivfasern. β Hautdrüsenzellen.

Fig. 34. Solche Connectivfasern aus den Lappen, isolirt.

Fig. 35. Connectivfasern aus den Lappen mit anhängenden Zellen.

Fig. 36. Bindegewebszellen.

Fig. 37. Frischer, quergestreifter Muskel. Bei α das Sarkolemm etwas losgelöst.

Fig. 38. Zwei Muskel-Disks mit dazwischenliegender Krause'scher Scheibe. Die Disks in Fleischkästchen zerfallen, nach Behandlung mit Müller'scher Lösung.

Fig. 39. Muskel mit Müller'scher Lösung behandelt. α Muskel-Disks. β Krause'sche Scheibe. γ Sarkolemm.

Fig. 40, 41, 42. Kerne mit Zellresten im Sarkolemm.

Fig. 43. Unterbrechungen im Verlauf des langen Bauchmuskels. Nach einem frischen, mit schwacher Essigsäure behandelten Präparat. α Glashelle Querzone.

Fig. 44, 45. Drüsenzellen mit Ausführungsgang G in den Rückenlappen. In Fig. 45 ist der Ausführungsgang nur im Querschnitt sichtbar.

Fig. 46. Drüsenzellen aus dem Kopf mit Ausführungsgang G und rosettenförmigem Kern α. γ Kern im optischen Querschnitt. β Heller Hof um denselben.

Fig. 47. Hautdrüsenzellen. α Ausführungsgang.

Fig. 48. Lernanthropus larvatus Hell. Weibchen. Bauchseite.

Fig. 49. Lernanthropus larvatus Hell. Weibchen. Rückenseite.

Fig. 50. Lernanthropus lativentris Hell. Bauchseite. Weibchen.

Fig. 51. Dasselbe. Rückenseite.

Fig. 52. Lernanthropus lativentris. Männchen. Bauchseite.

Taf. IV.

Fig 53. Lernanthropus giganteus. Kllr. Weibchen. Rf^5 Rudimentäres fünftes Ruderfusspaar.

Fig. 54. Profilansicht des dritten Ruderfusspaares. St Lappen vom Thorax seitlich entspringend. Rl Rückenschild.

Fig. 55. Lernanthropus giganteus. Kllr. Weibchen. Rückenansicht. Rf^3. Drittes Ruderfusspaar. St Seitlich vom Thorax entspringende Lappen. Rf^5 Rudimentäres fünftes Ruderfusspaar.

Fig. 56. Lernanthropus pupa Burm. Weibchen.

Fig. 57. Seitenansicht desselben. Ek Einkerbung im Seitenlappen.

Fig. 58. Vorderer Theil des Kopfs, vom Rücken, das Fühlerdoppelsegment zeigend.

Fig. 59. Lernanthropus atrox. Heller. Weibchen.

Fig. 60. Dasselbe vom Rücken.

Fig. 61. Dasselbe aus dem Profil.

Digitized by Google

Fig. 62. Lernanthropus pagodus Kllr. Weibchen. Bauchseite.

Fig. 63. Dasselbe. Rückenseite.

Fig. 64. Dasselbe im Profil.

Fig. 65. Lernanthropus Gisleri. Weibchen. Bauchseite. R f^5 fünftes, rudimentäres Ruderfusspaar.

Taf. V.

Fig. 66. Lernanthropus Gisleri van Ben. Männchen. Bauchseite.

Fig. 67. Lernanthropus trigonocephalus. Hell. Weibchen. Bauchseite. L p Lappenförmige Verbreiterungen am Thorax.

Fig. 68. Lernanthropus trigonocephalus. Hell. Männchen.

Fig. 69. Lernanthropus Belones. Kllr. z Abgerundete Fortsätze des Cephalothorax. Bauchseite des Weibchens.

Fig. 70. Dasselbe. Cephalothorax. Rückenseite.

Fig. 71. Dasselbe. Profil des Cephalothorax.

Fig. 72. Lernanthropus Kröyeri van Ben. Weibchen. Bauchseite.

Fig. 73. Lernanthropus Kröyeri van Ben. Männchen. Bauchseite.

Fig. 74. Lernanthropus nobilis. Hell. Weibchen. Bauchseite.

Fig. 75. Dasselbe im Profil. E k Ausschnitt im Seitenlappen. A'' Endstück der zweiten Antenne, welches diesem Ausschnitt eingelagert ist.

Fig. 76. Dasselbe von der Rückenseite.

(868) GOTTLIEB GISTEL & COMP., WIEN, STADT, AUGUSTINERSTRASSE 12.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

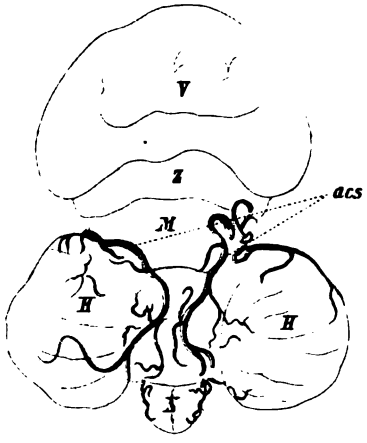


Fig. 2.

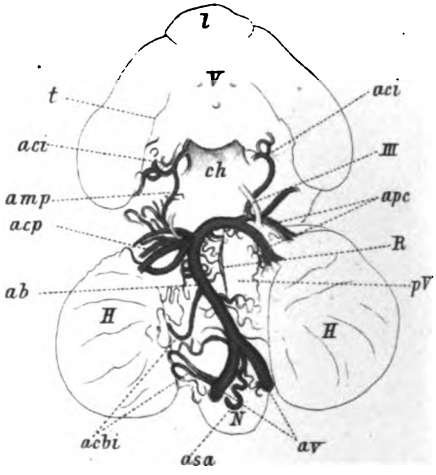


Fig. 3.

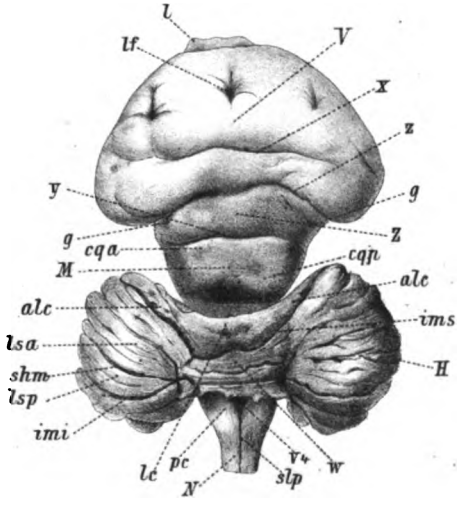


Fig. 4.

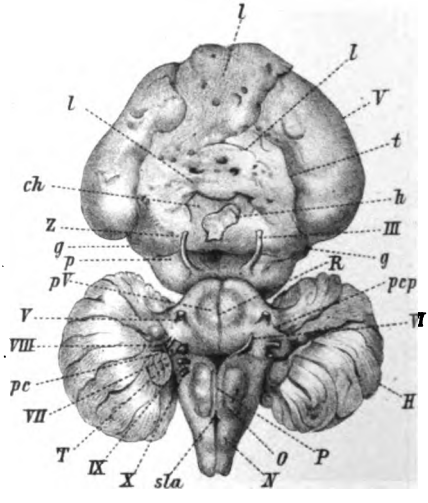


Fig. 5.

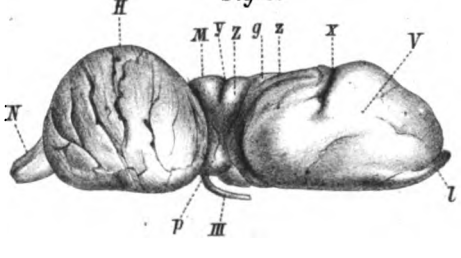
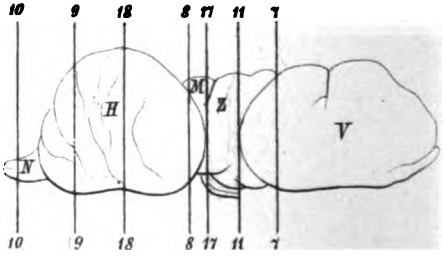


Fig. 6.



Gez. u. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

Digitized by Google

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Uni

Fig. 7.

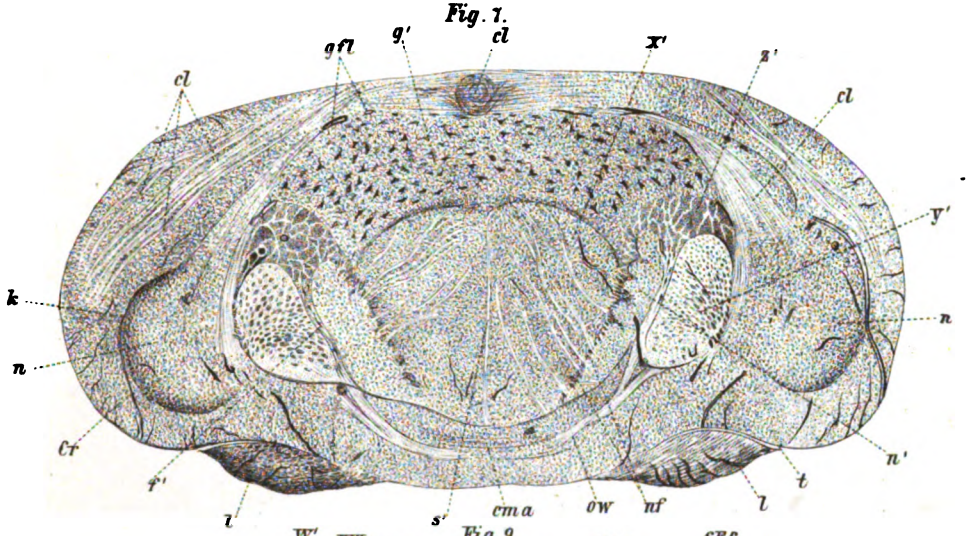


Fig. 9.

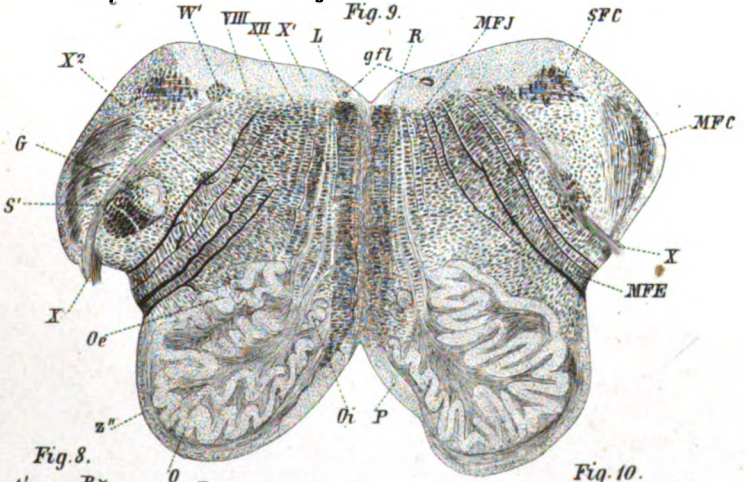


Fig. 8.

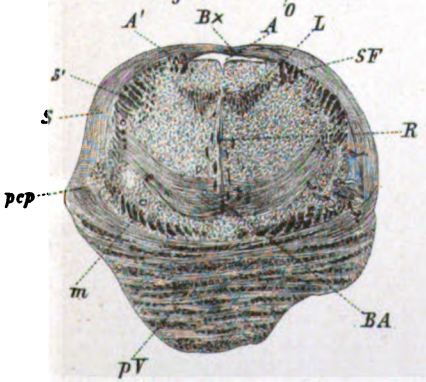
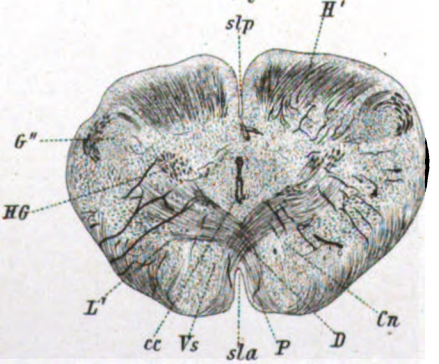


Fig. 10.



ersitäts-Buchhandlung in Wien.

Lith. Anst. v. J. Appel & C. Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 11.

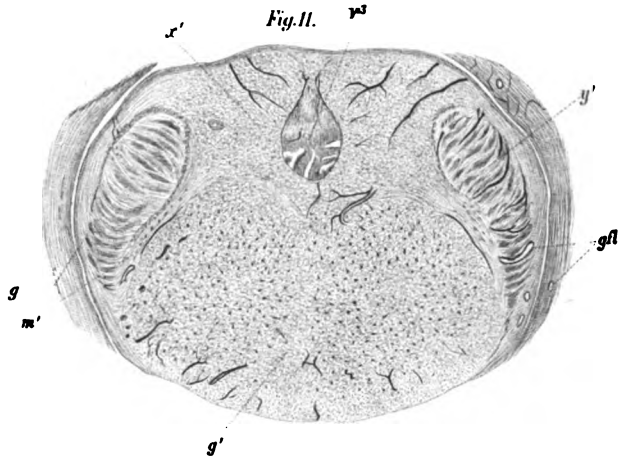


Fig. 16.

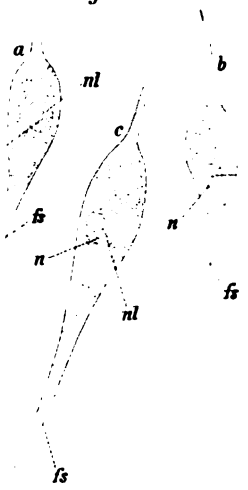
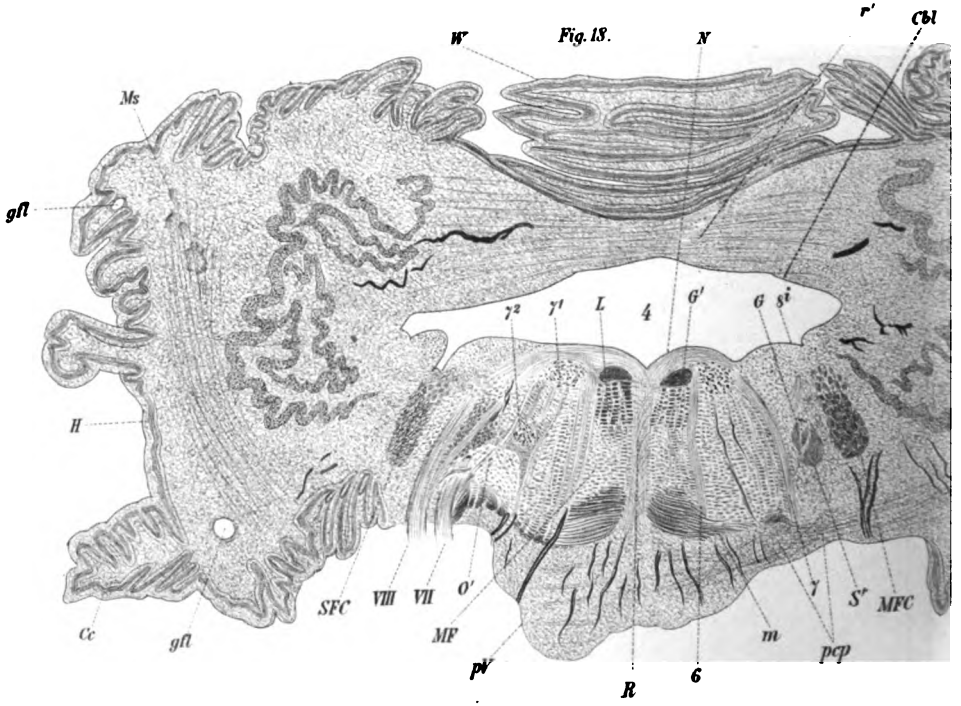


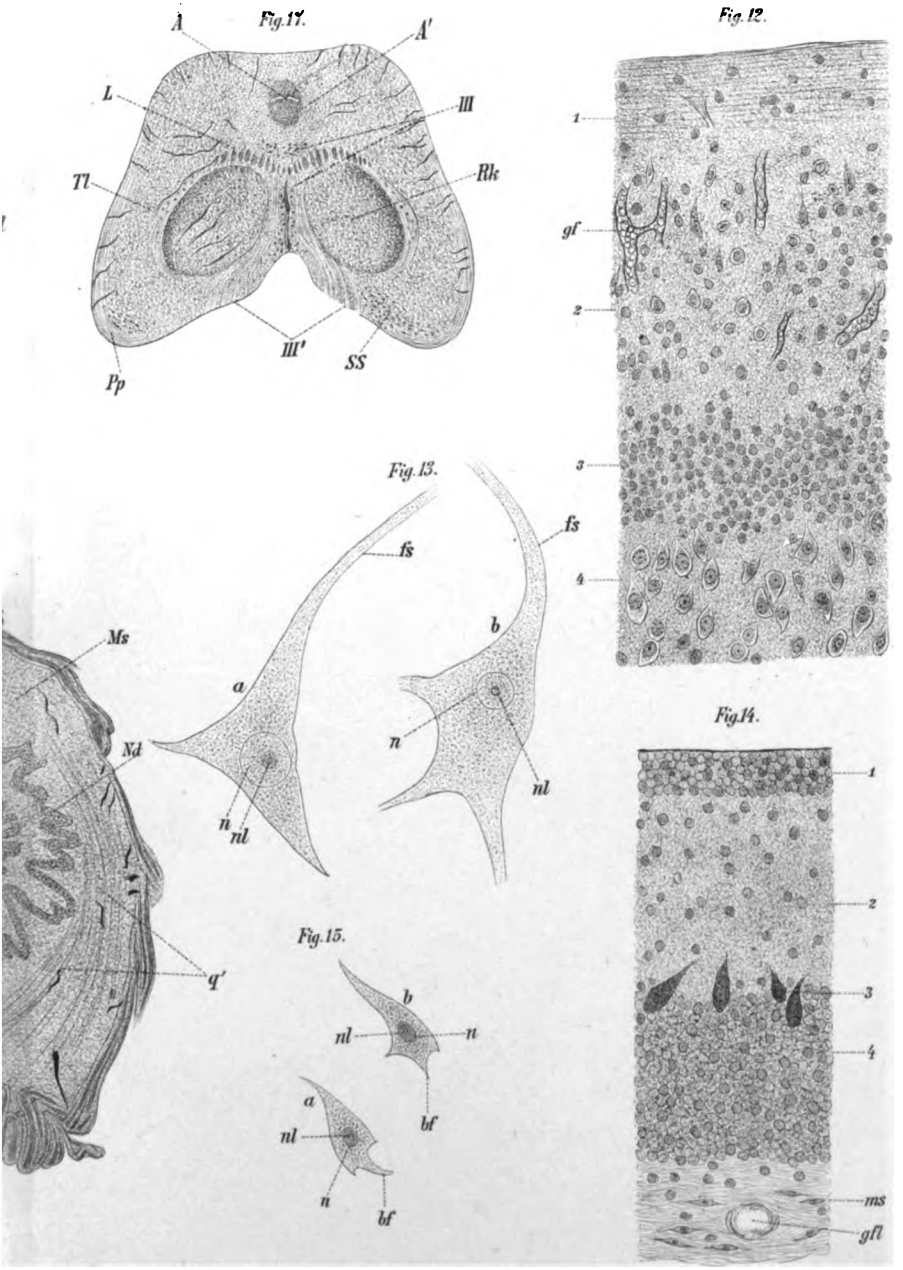
Fig. 18.



Gez. u. lith. v. Dr J. Heitzmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u.

Digitized by Google

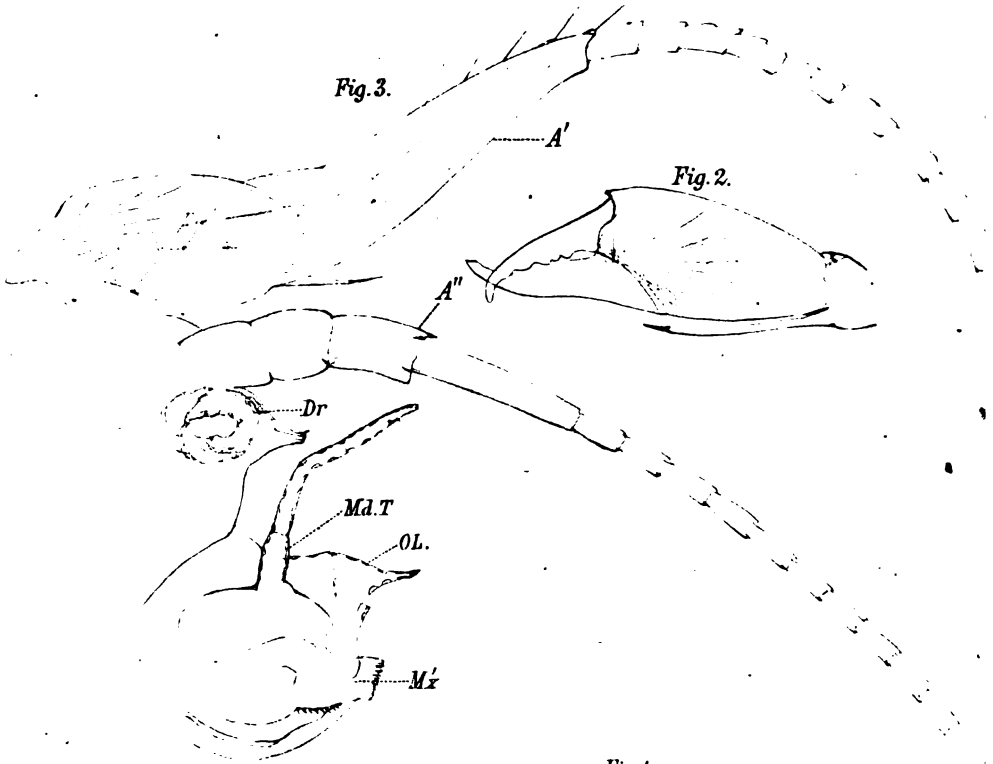


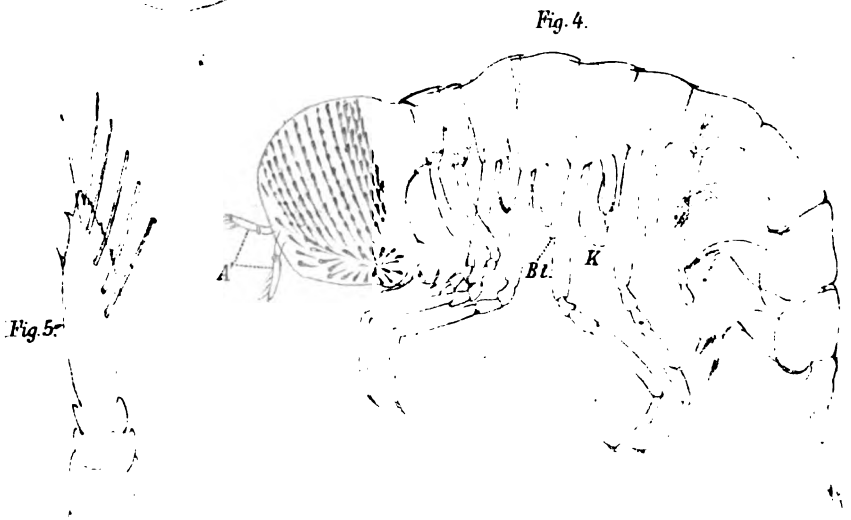
Lith. Anst. v. J. Appel & Cº Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

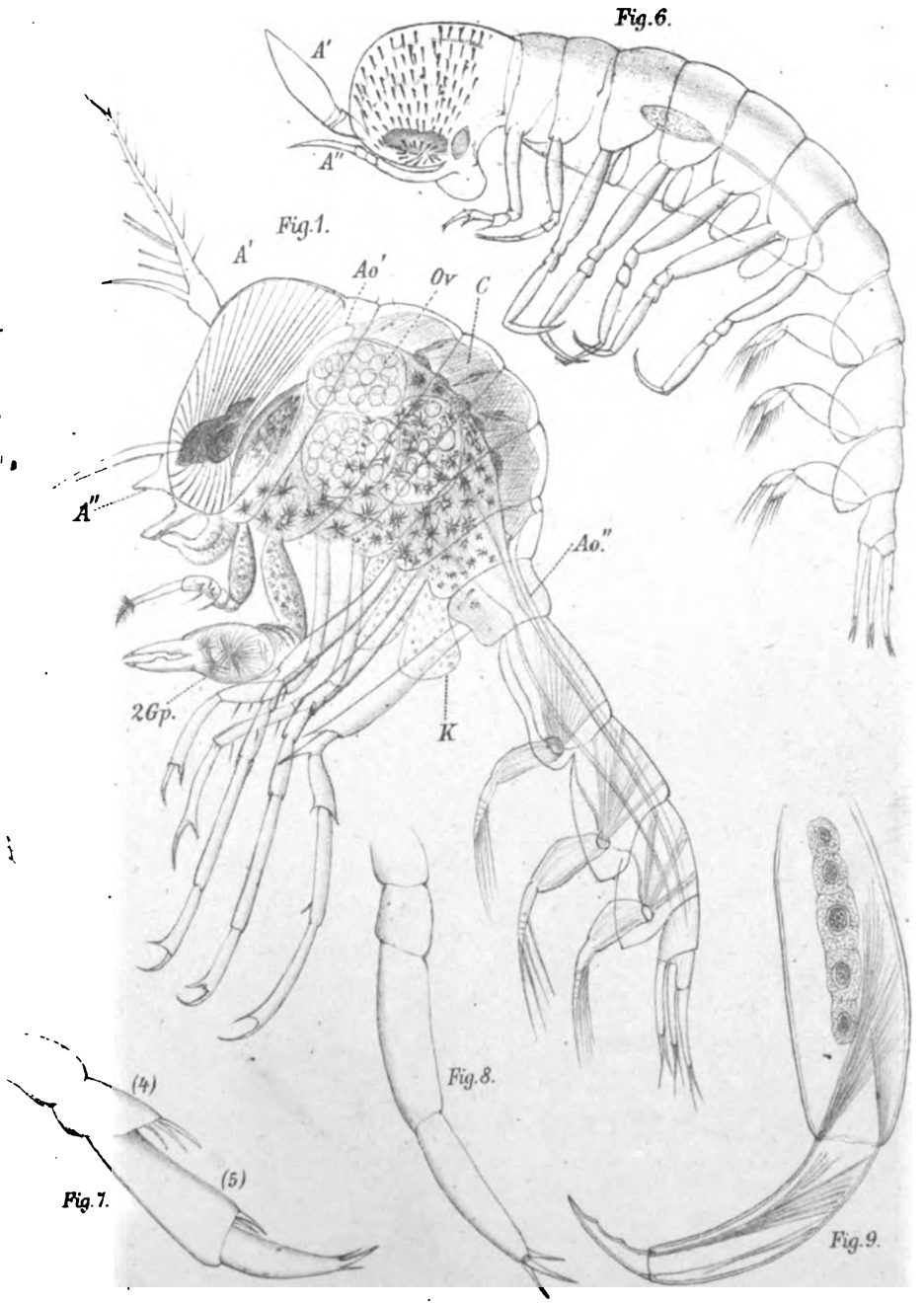




Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann

Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof- u. U

Digitized by Google

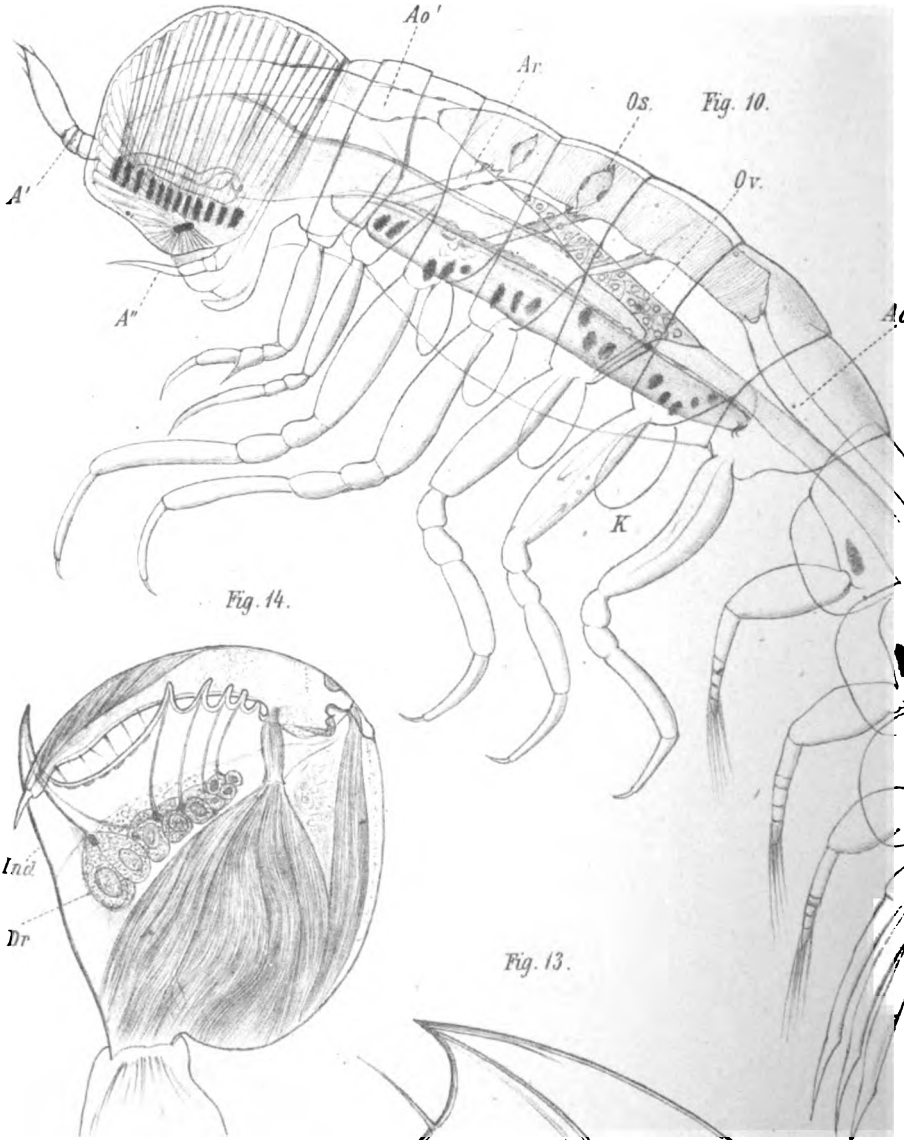


iversitäts-Buchhandlung in Wien.

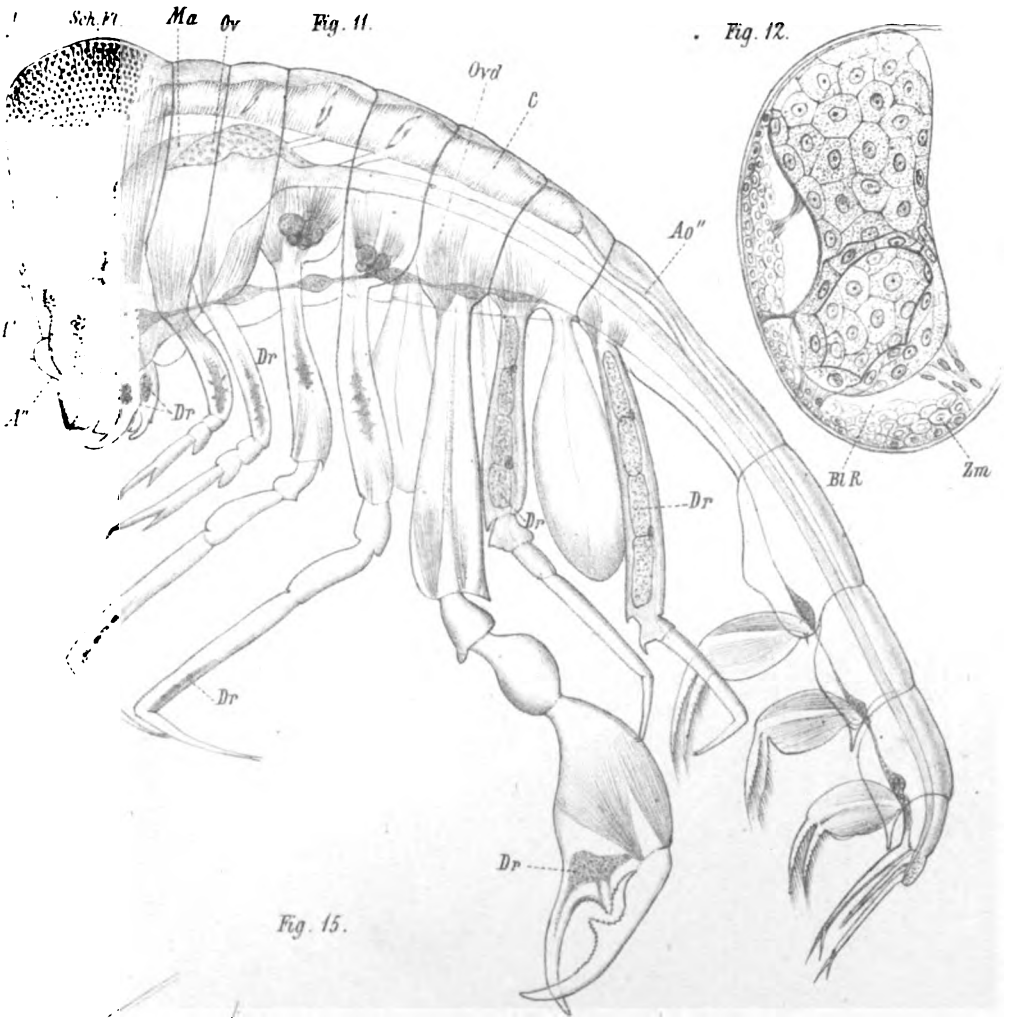
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Un



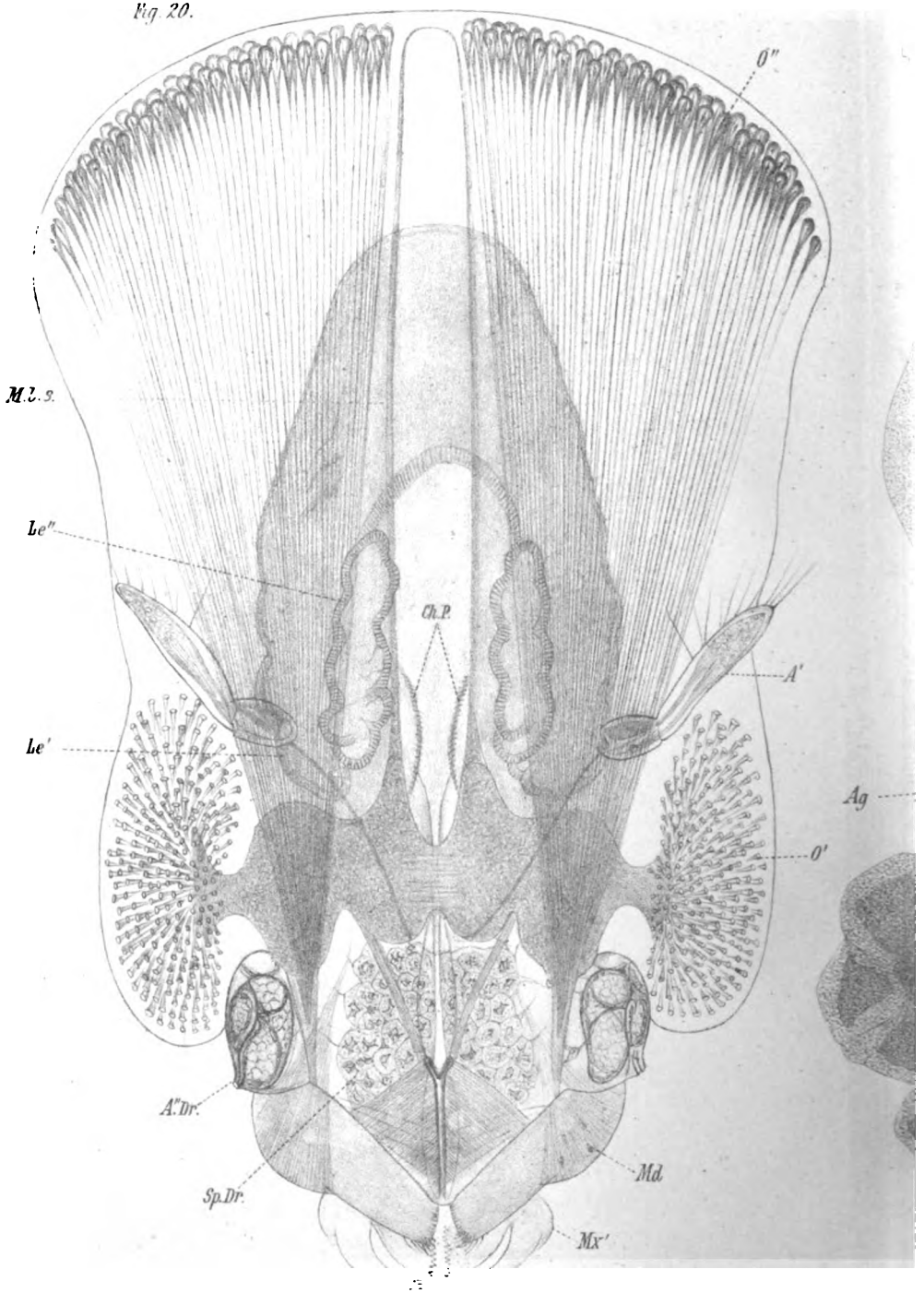
versitäts-Buchhandlung in Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

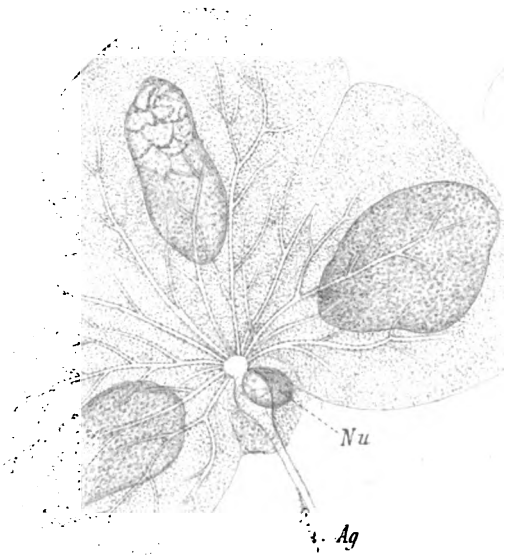
Fig. 20.



Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof- u

Digitized by Google

Fig. 16.



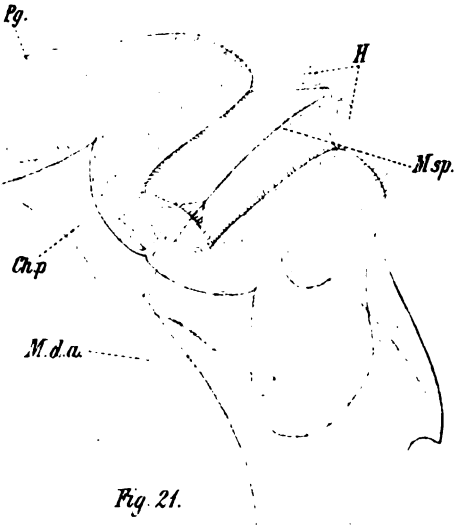


Fig. 21.

Fig. 17.

Fig. 18.

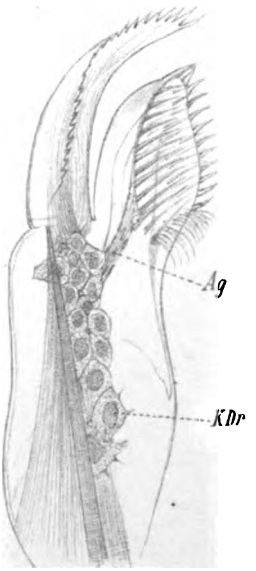
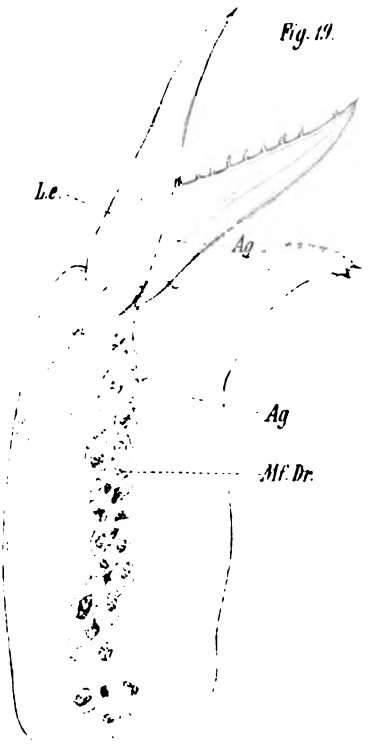


Fig. 19.



Lith. Anst. v. J. Appel & Co. Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

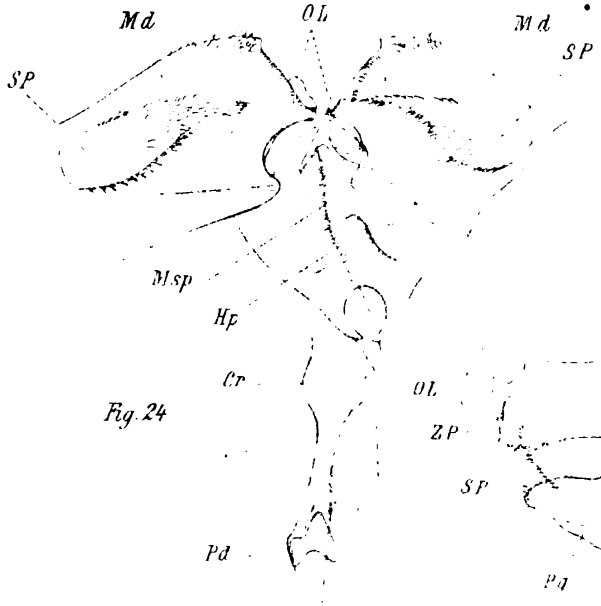


Fig. 24

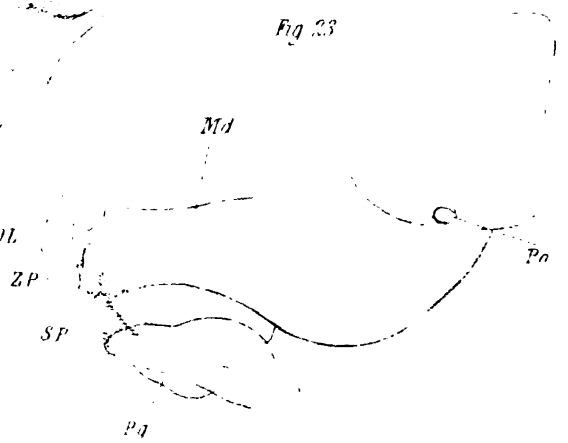


Fig. 23

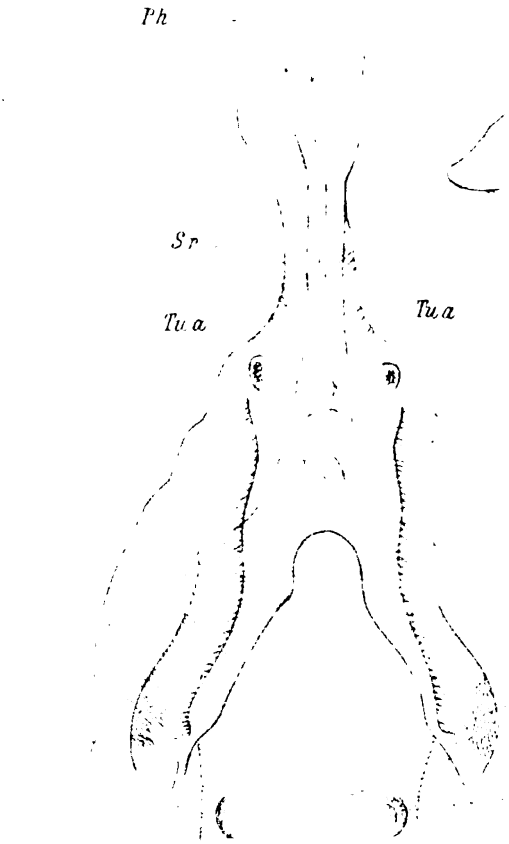
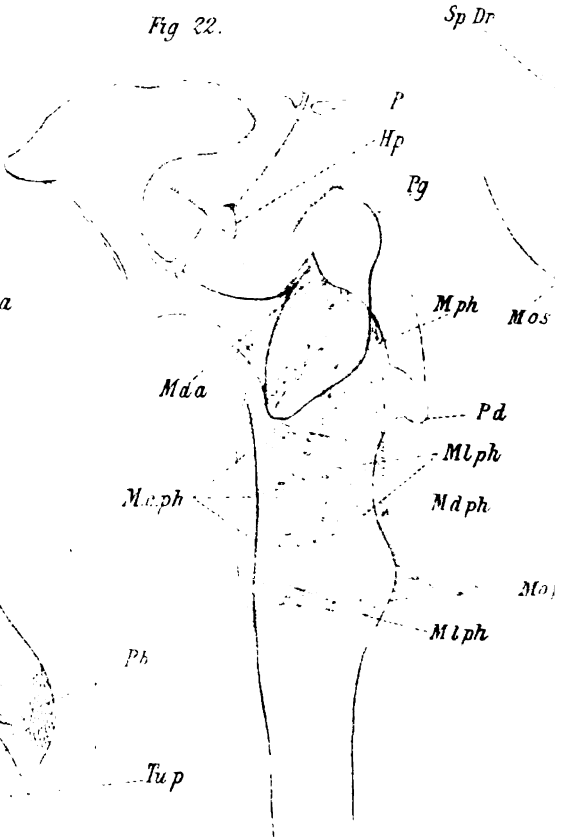


Fig. 22.



Digitized by Google

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. U

Fig. 25.

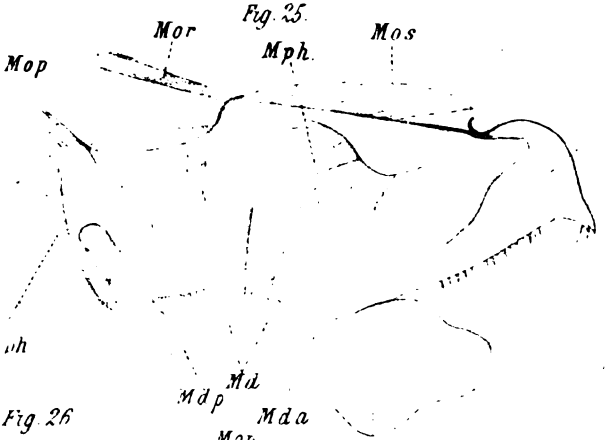


Fig. 26

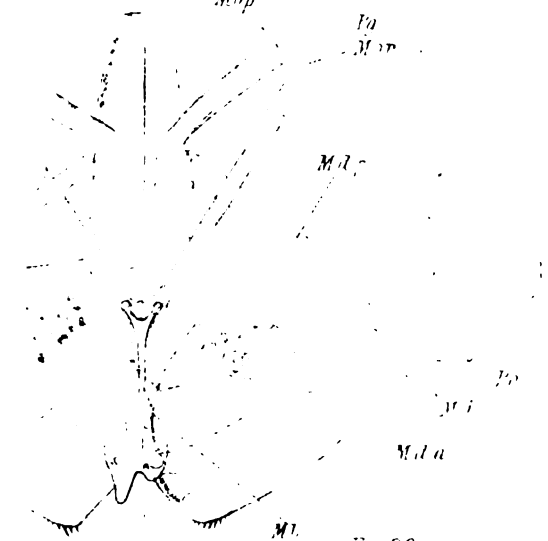


Fig. 28

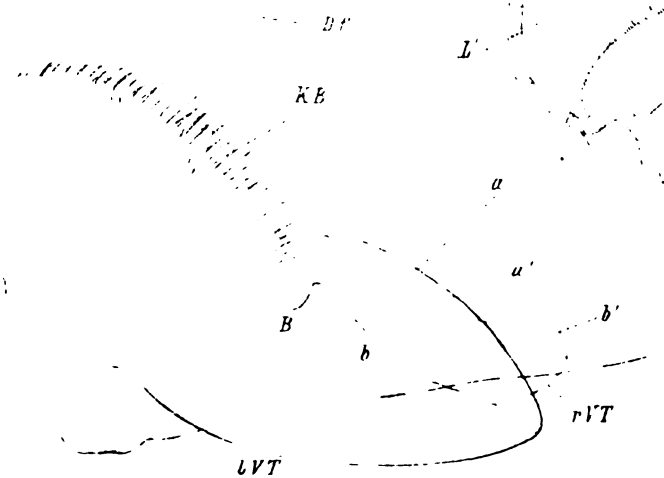


Fig. 29.

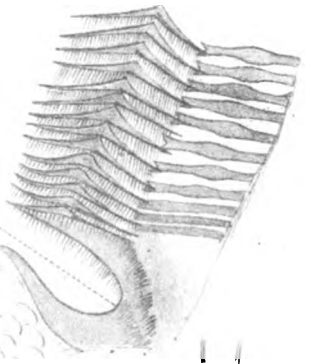
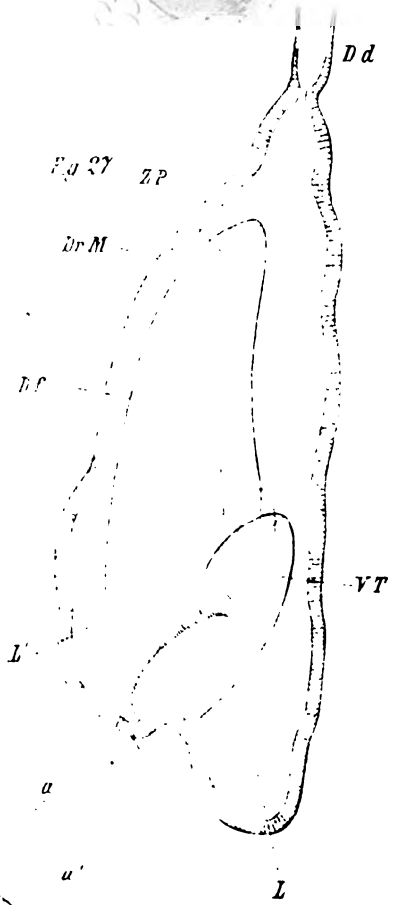


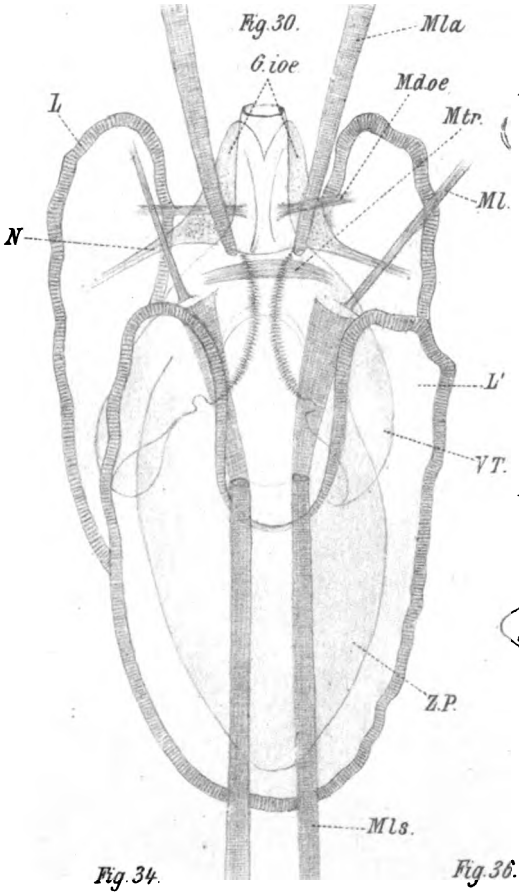
Fig. 27

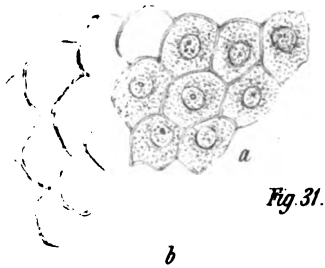


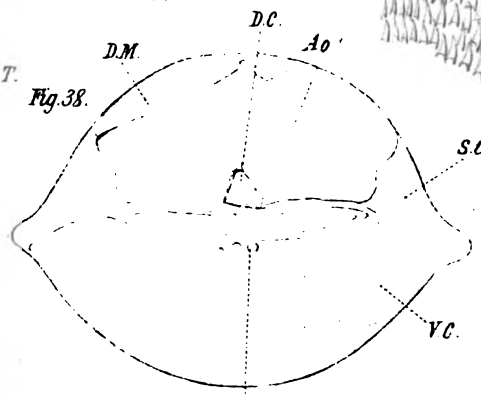
Digitized by Google

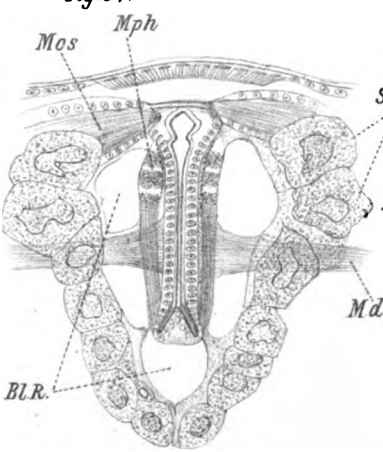
Digitized by Google

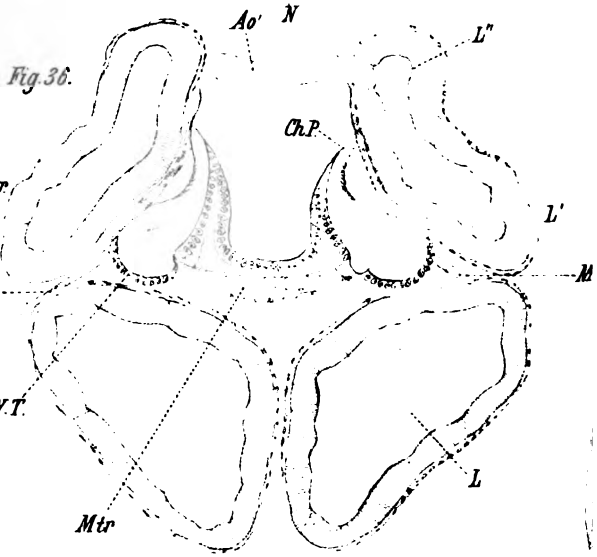
Digitized by Google











Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Univ

Digitized by Google

Fig. 37.

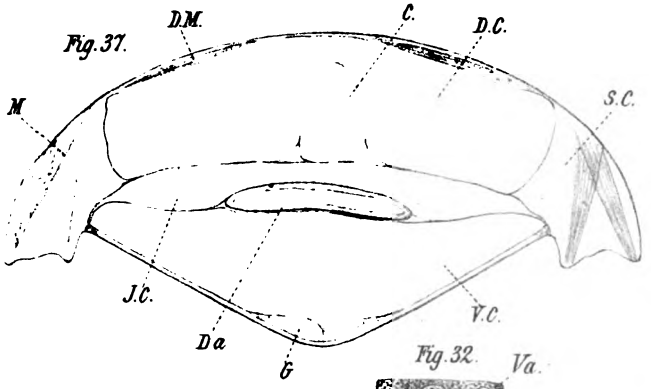


Fig. 33.

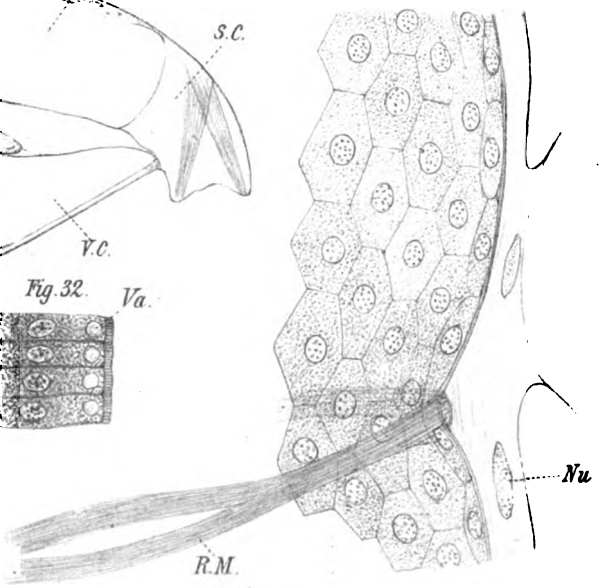


Fig. 32.

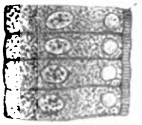


Fig. 35.

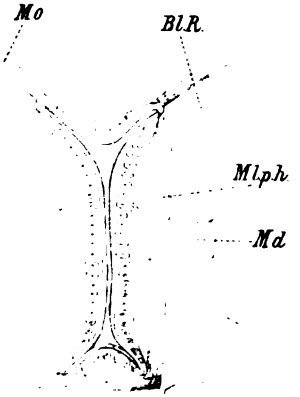


Fig. 40.

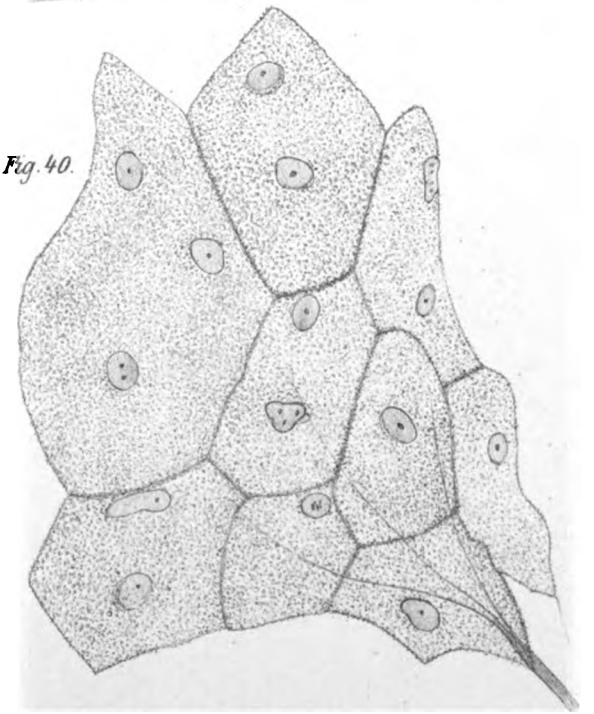
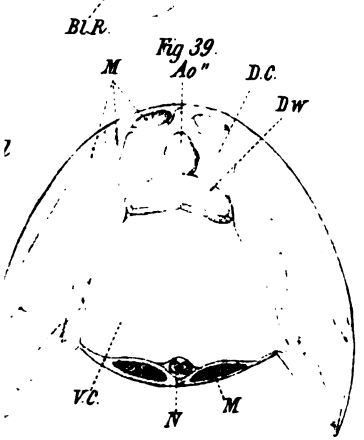


Fig. 39.



Lith. Anst. v. J. Appel & Co. Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 41.

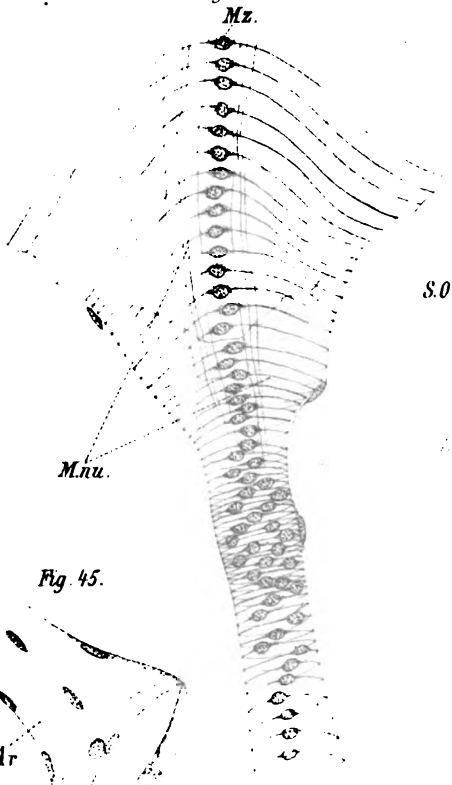


Fig. 44.

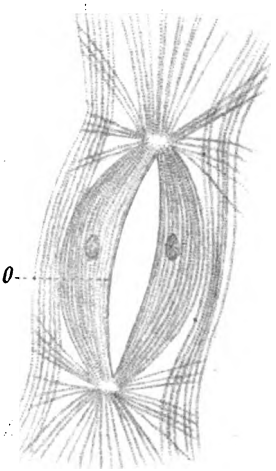


Fig. 47.

Fig. 46

Fig. 45.

Fig. 43.

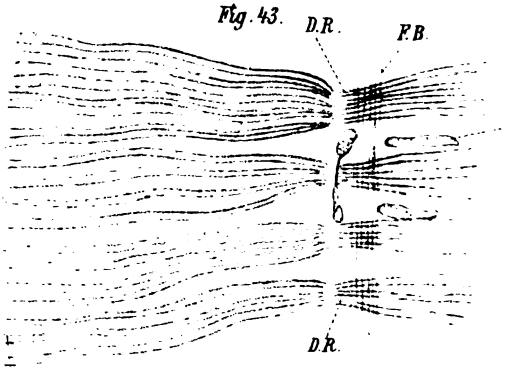
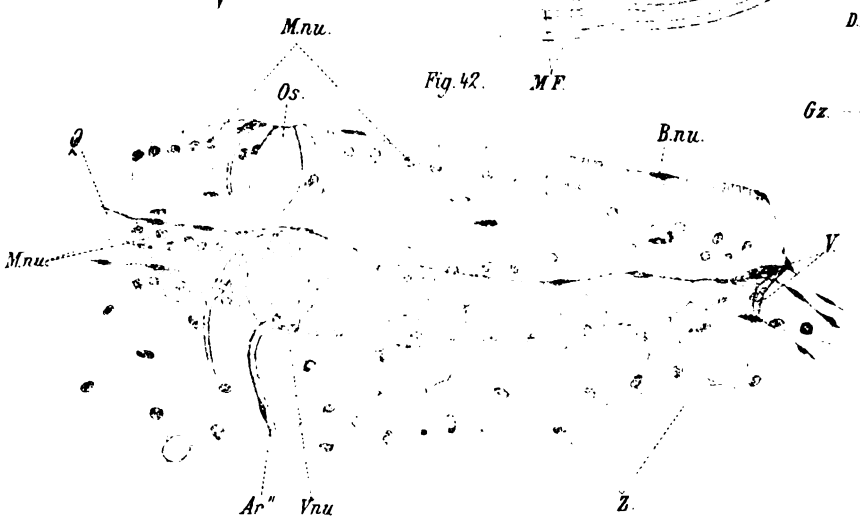
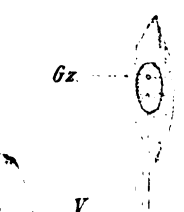


Fig. 42.





Fig

ez v Verf. lith. v Dr. J. Heitzmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. U

Digitized by Google

Fig. 48.

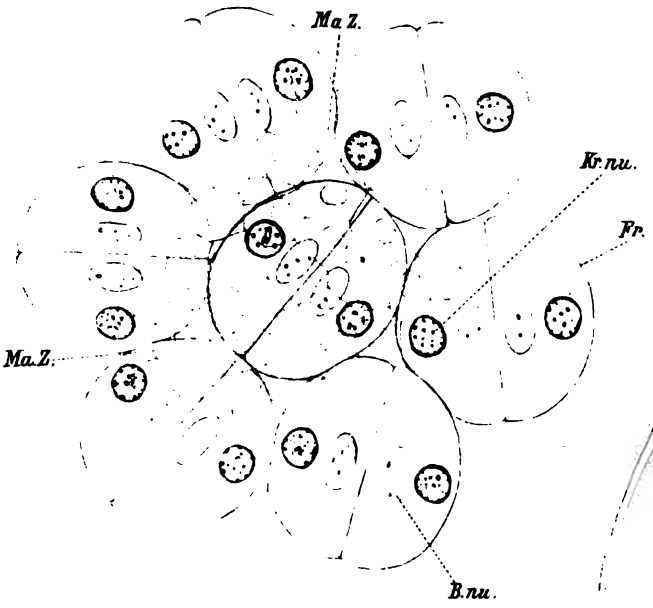


Fig. 50.

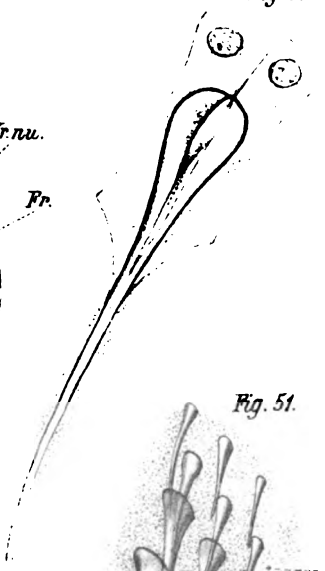


Fig. 51.

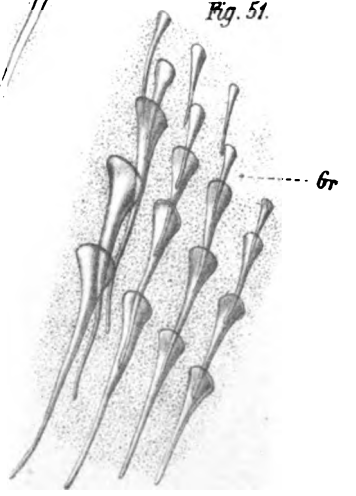


Fig. 53.

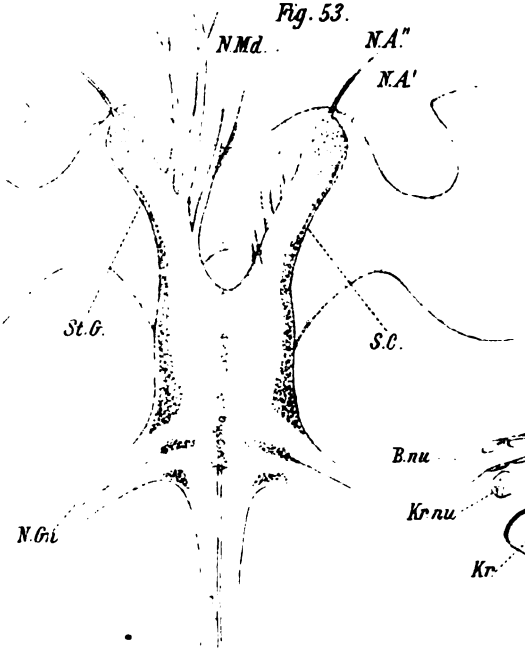
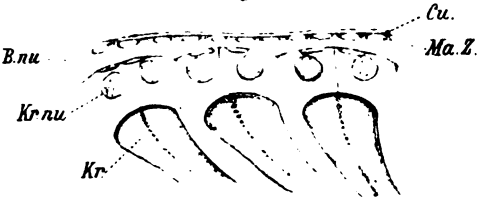


Fig. 49.



v ·sitäts-Buchhandlung in Wien.
Lith. Anst. v. Appel & Co. Wien
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

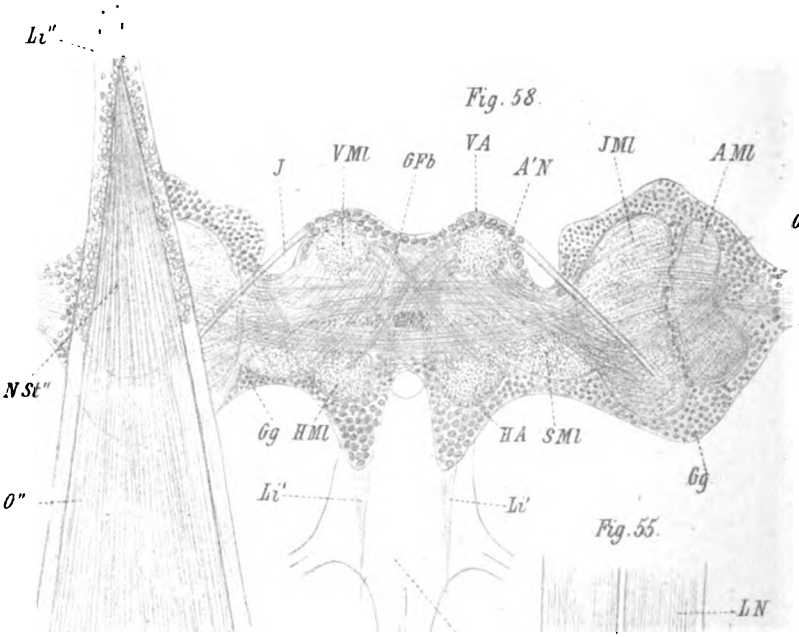
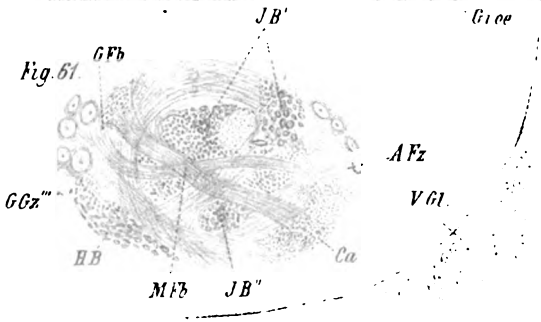
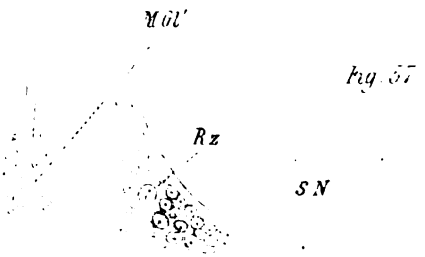


Fig. 58.



Li''
J
VMl
GFb
VA
A'N
JMl
AMl
O'
Opt
NSt''
Gg
HMl
HA
SMl
R'
NSt'
Gg
O''
Li'
Li'
Fig. 55.
LN



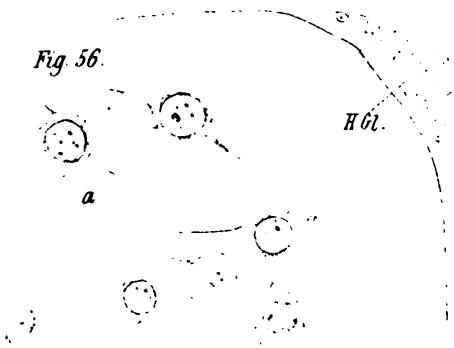
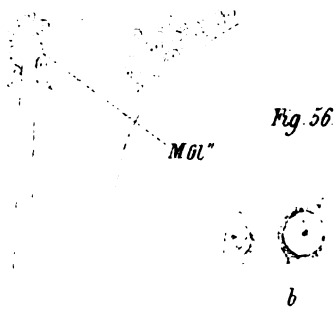


Fig. 61.



JB'
GFb
Gree
AFz
GGz'''
VGl.
HB
MFb
JB''
Ca
MGl'
Rz
SN

Fig. 57

Fig. 56.

HGl.
MGl''
a
b

Fig. 56. SFz

Gezw. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof- u. I

Digitized by Google

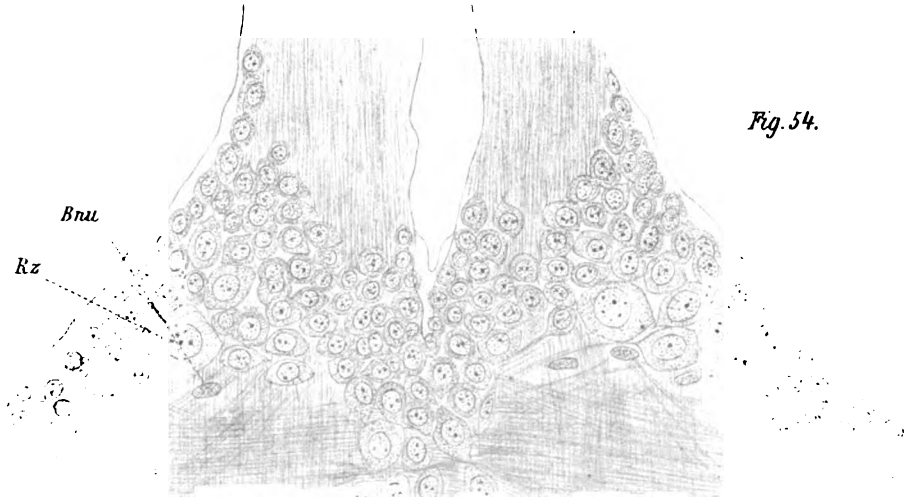


Fig. 54.

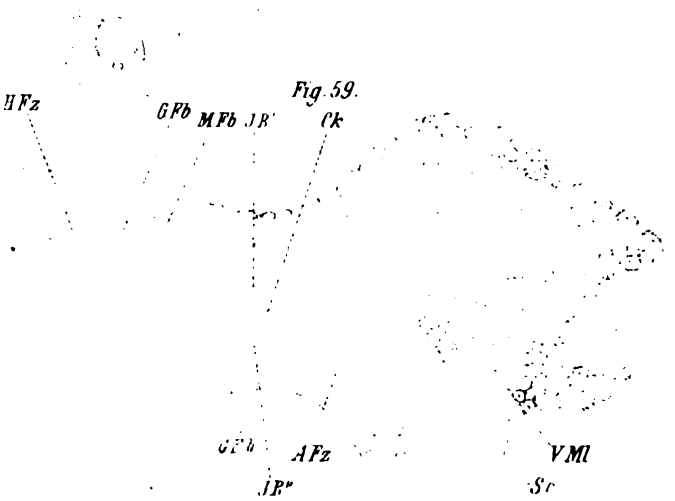


Fig. 59.

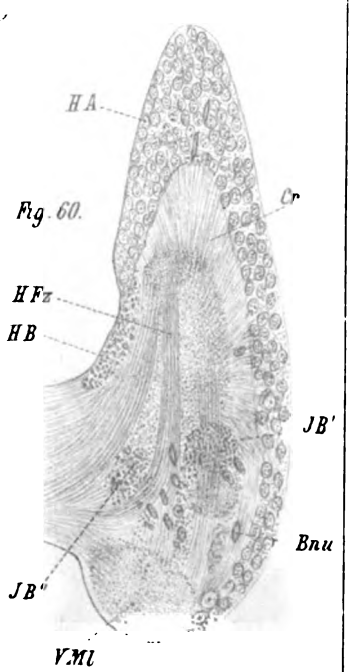


Fig. 60.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

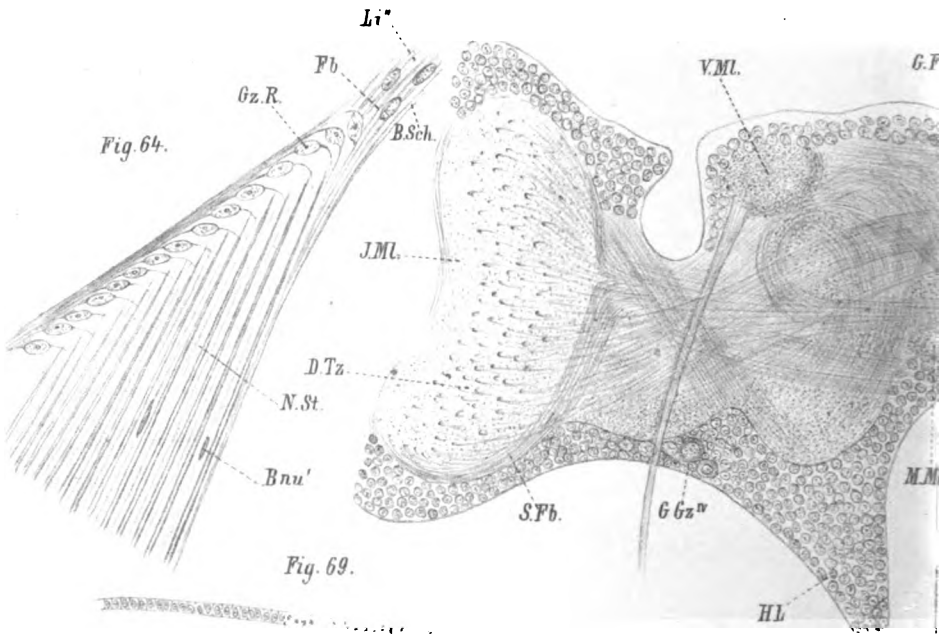
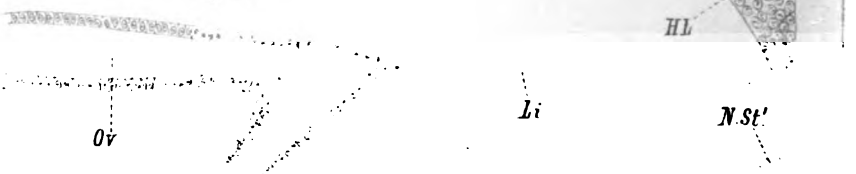


Fig. 64.

Fig. 69.



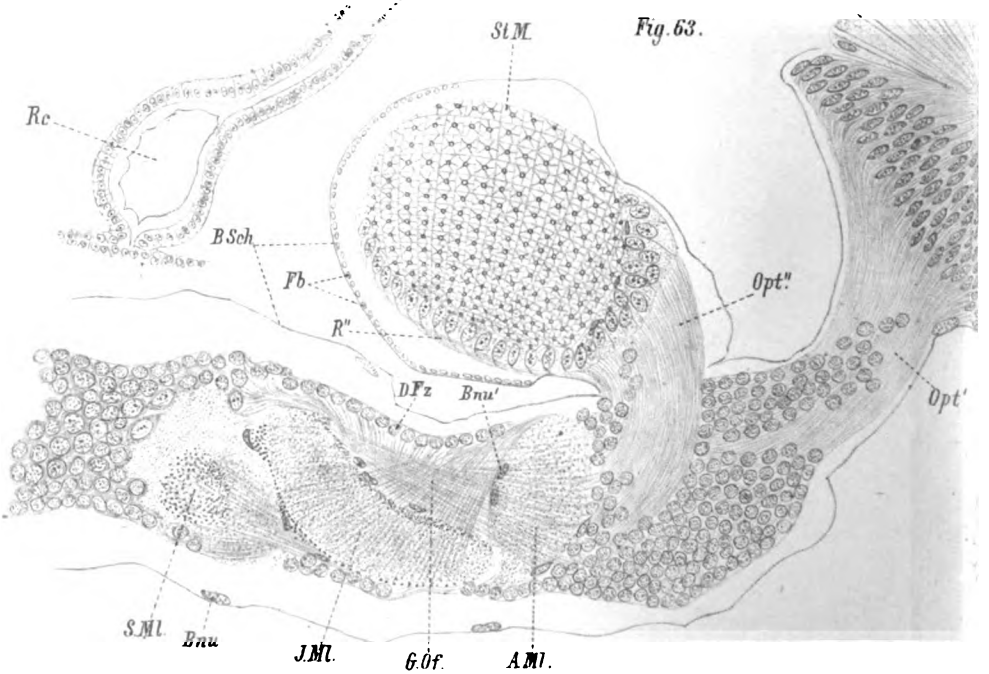
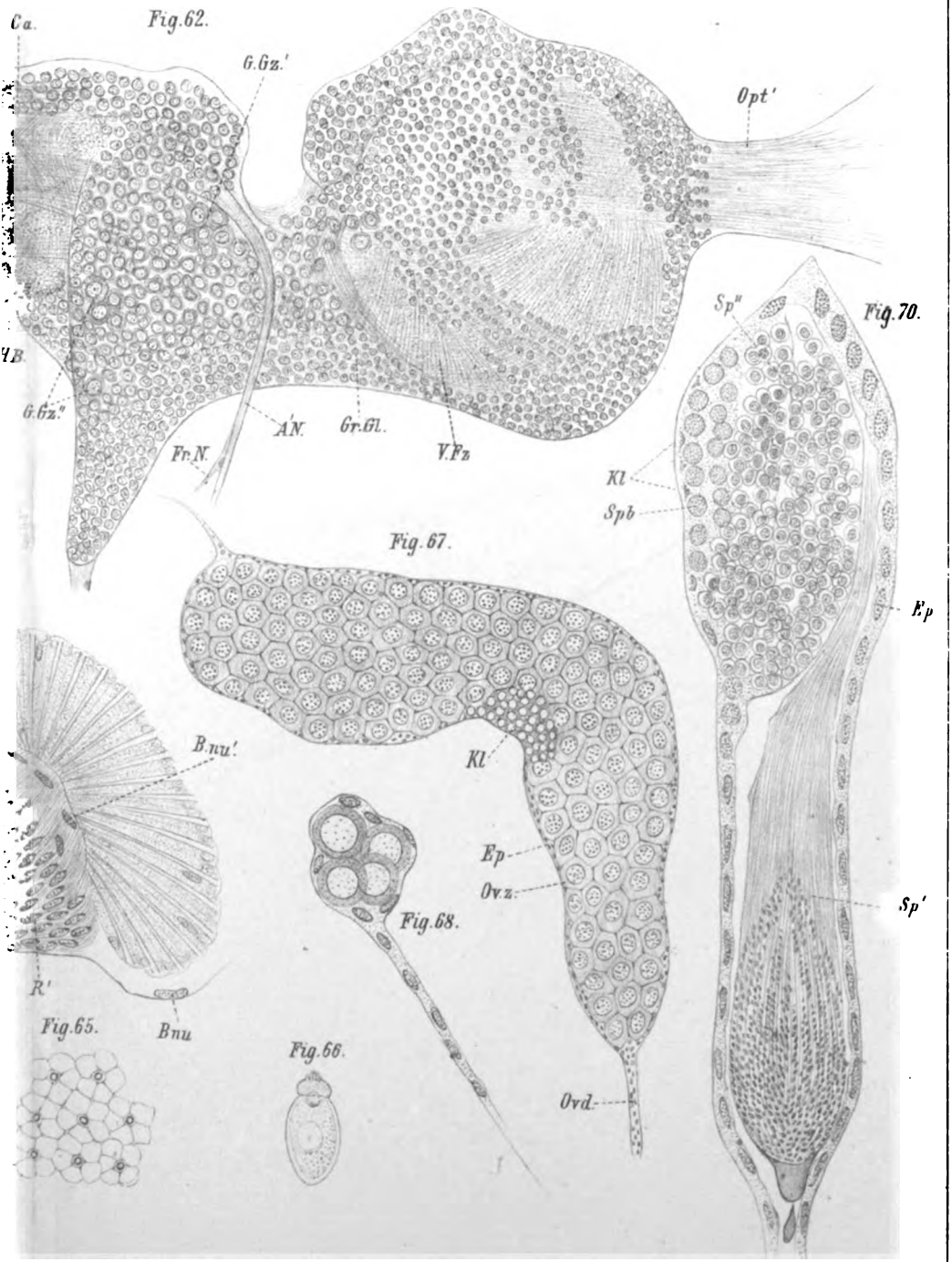


Fig. 63.

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. U...

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

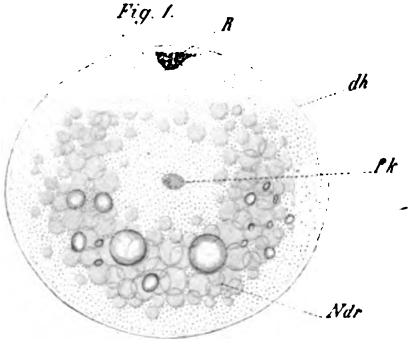


Fig. 2.

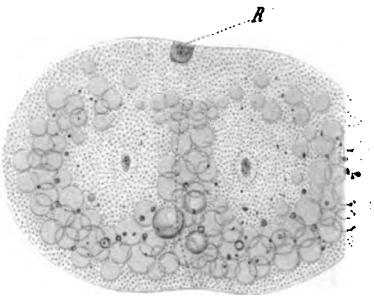


Fig. 5.

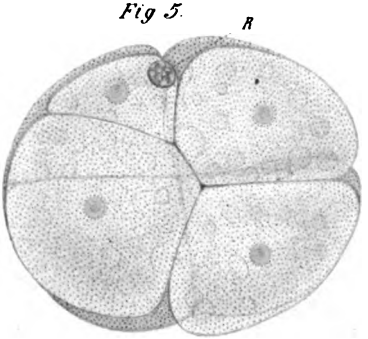


Fig. 6.

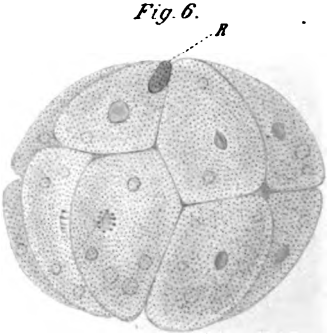


Fig. 9.

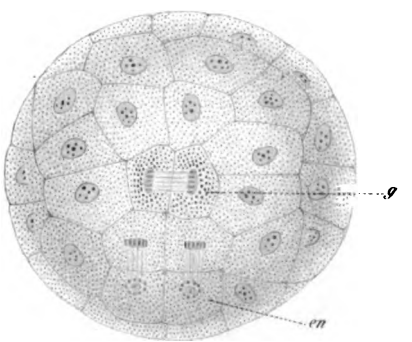
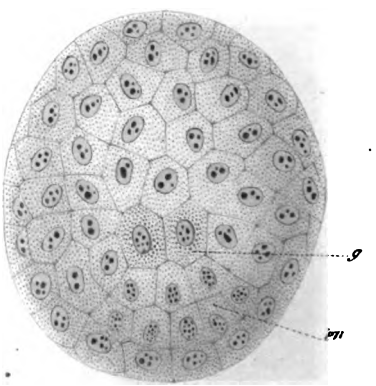


Fig. 10.



C. Grobben gez.

Verlag v. Alfred Holder, k. k. Hof

Digitized by Google

Fig. 3.

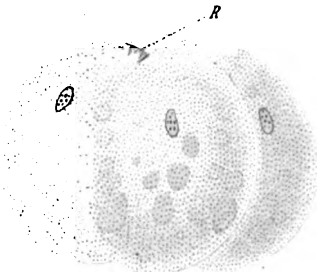


Fig. 4.

Fig. 7.

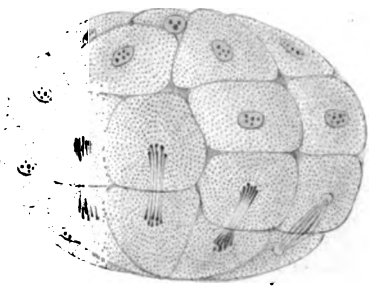


Fig. 8.

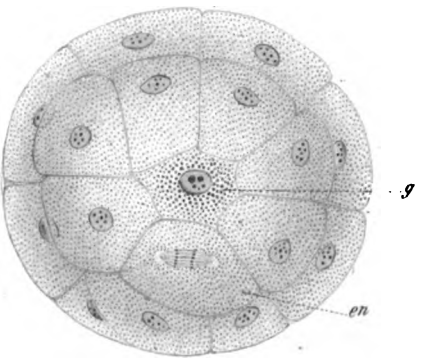


Fig. 11

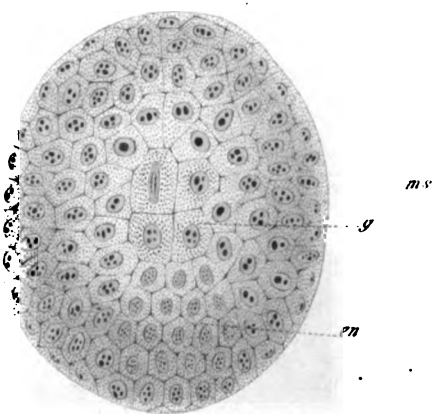
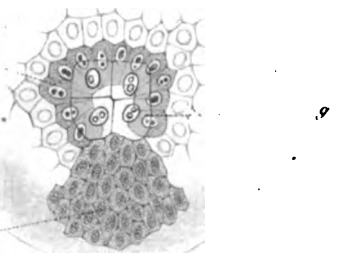


Fig. 12.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 13.

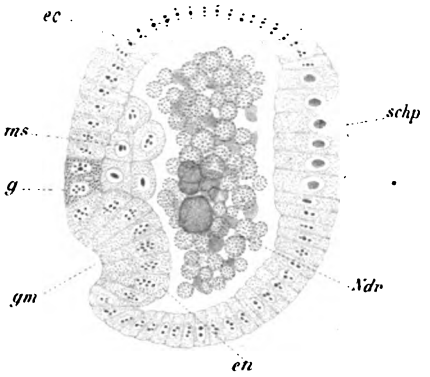


Fig. 16.

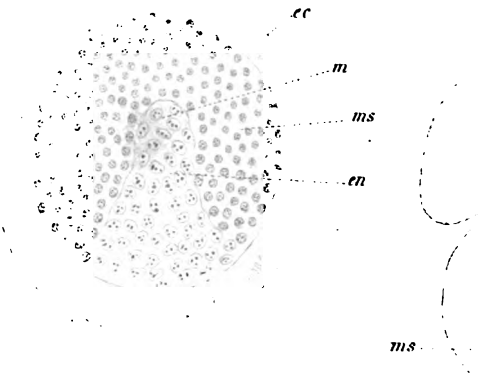


Fig. 14.

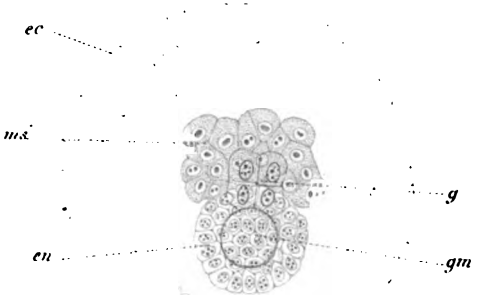


Fig. 17.

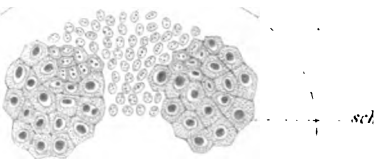
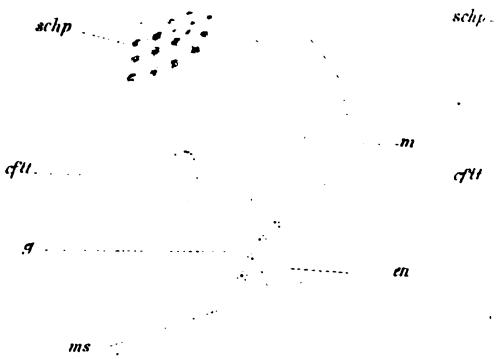


Fig 15.

Fig. 18.



Digitized by Google

Fig 19.

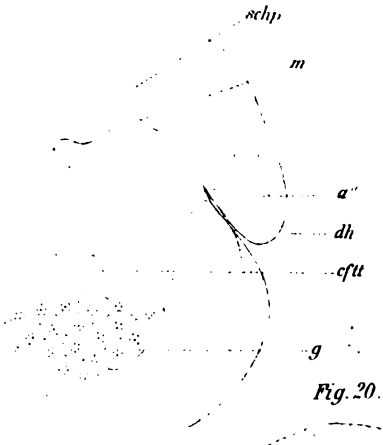


Fig. 21.

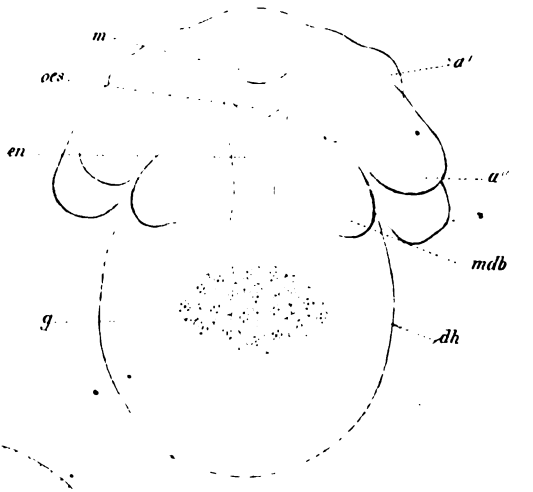


Fig. 20.

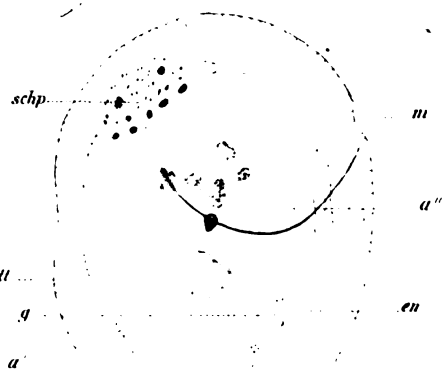


Fig. 24.

Fig. 22.

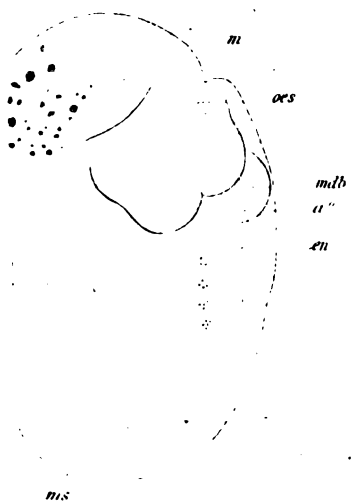
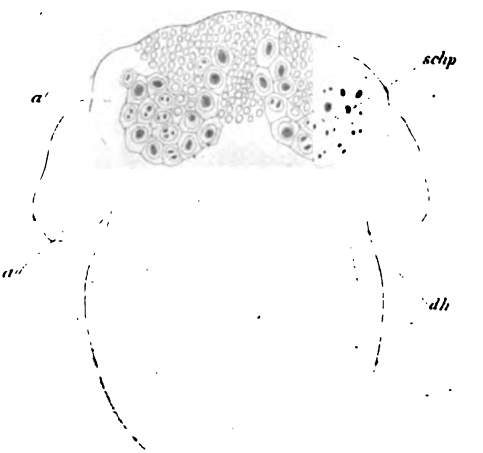


Fig. 23.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

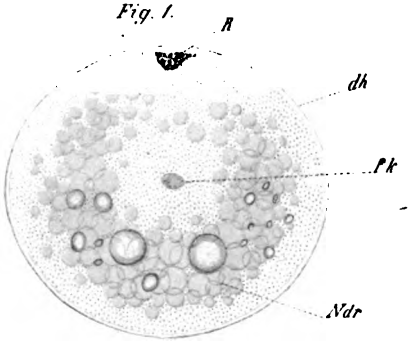


Fig. 2.

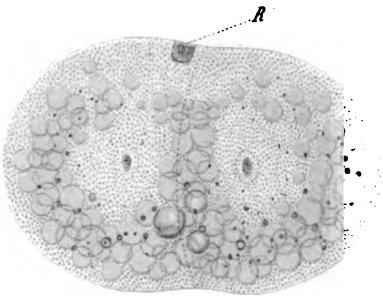


Fig. 5.

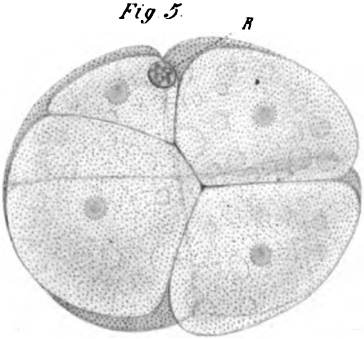


Fig. 6.

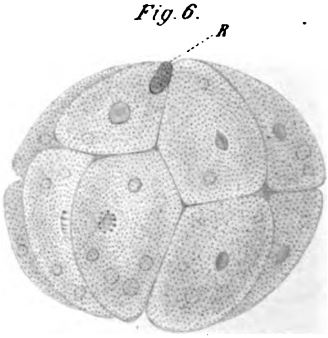


Fig. 9.

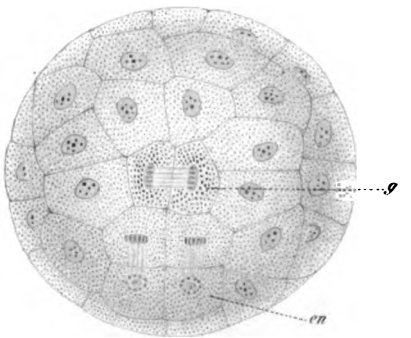
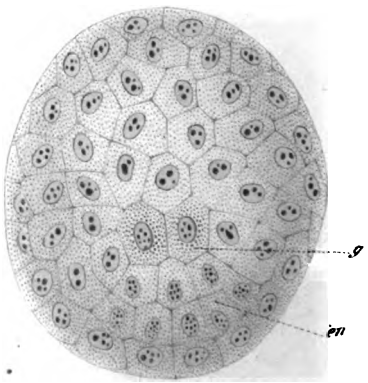


Fig. 10.



Grobben gez.

Verlag v. Alfred Holder, k. k. Hof- u.

Digitized by Google

Fig. 3.

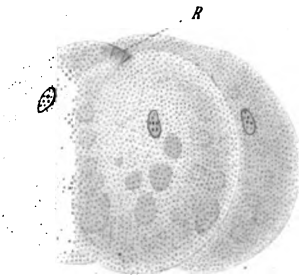


Fig. 4.

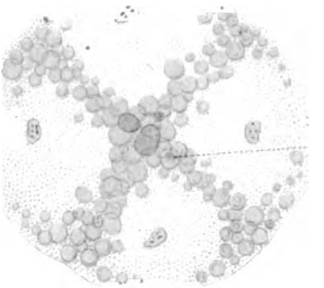


Fig. 7.

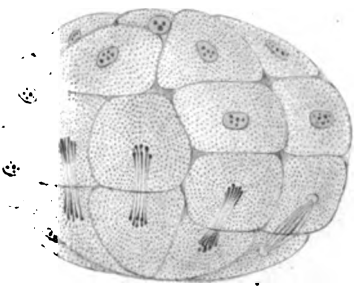


Fig. 8.

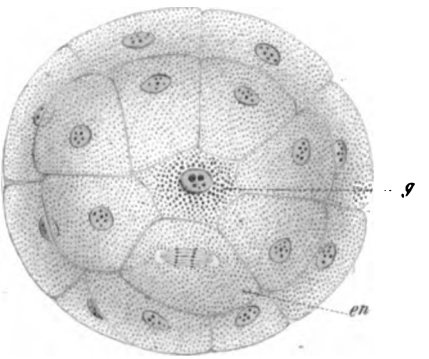


Fig. 11.

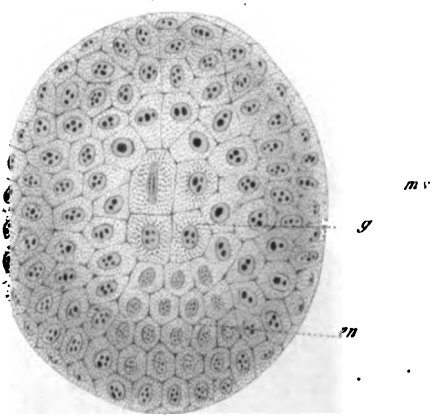
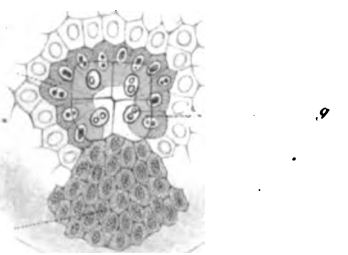


Fig. 12.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 13.

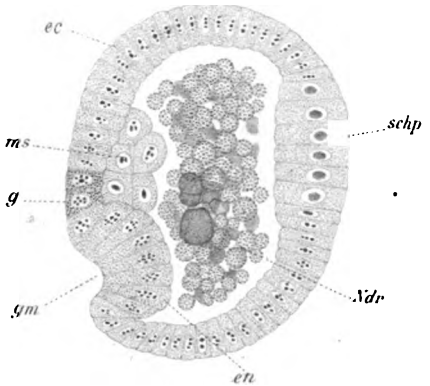


Fig. 16.

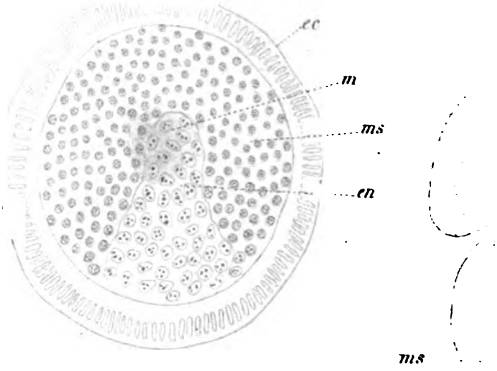


Fig. 14.

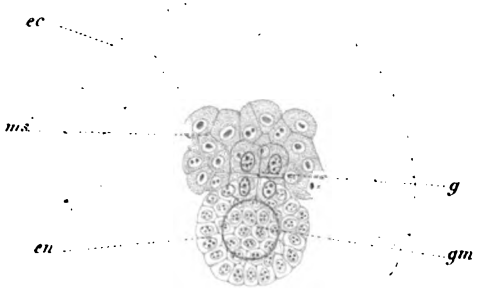


Fig. 17.

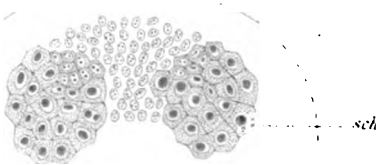
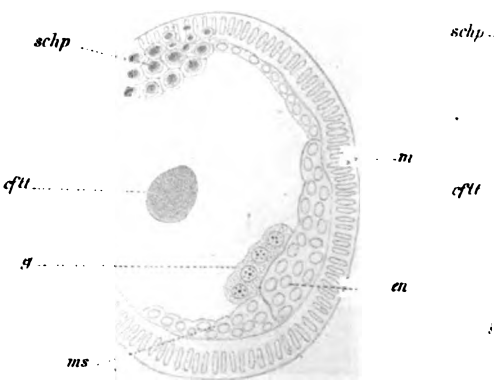


Fig 15.

Fig. 18.



Digitized by Google

Fig. 19.

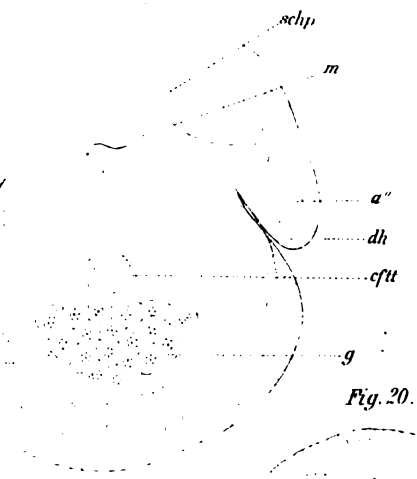


Fig. 21.

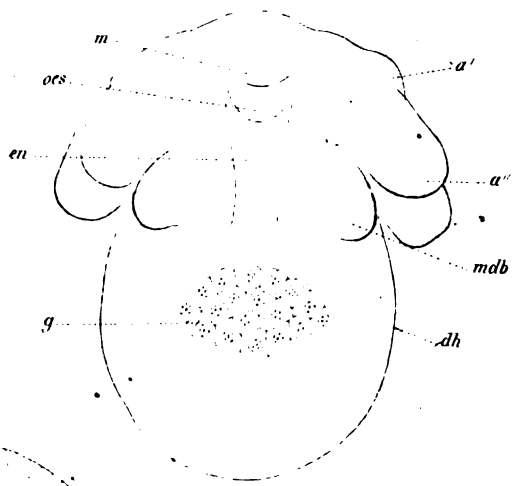


Fig. 20.

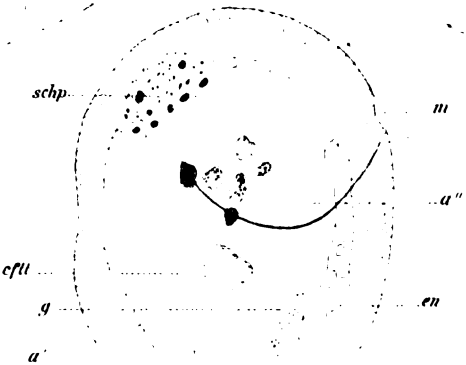


Fig. 24.

Fig. 22.

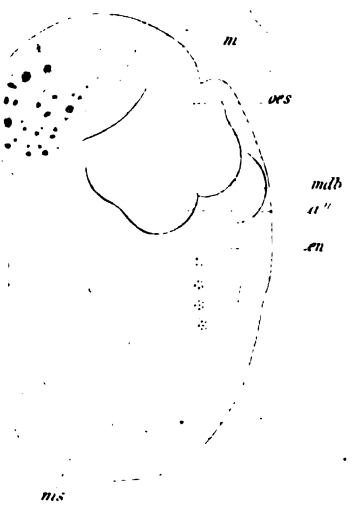
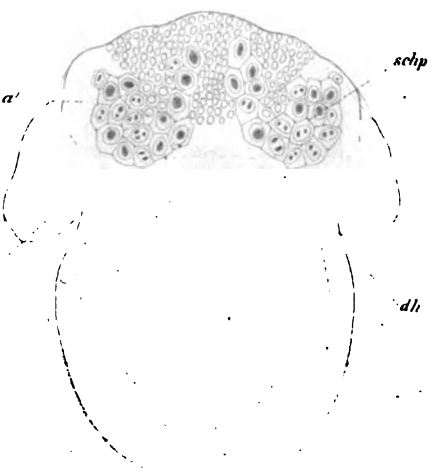


Fig. 23.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 25.

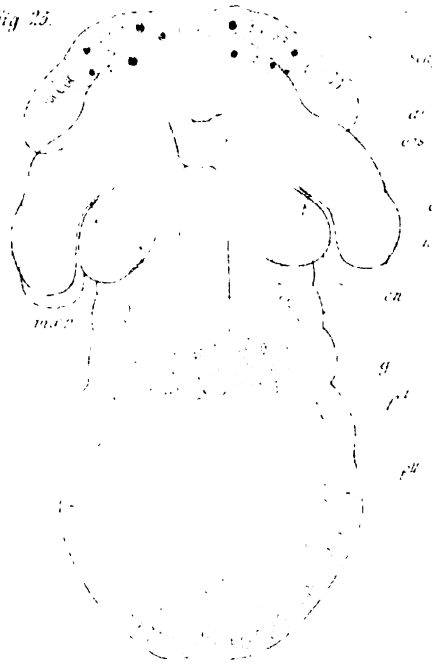


Fig. 26.

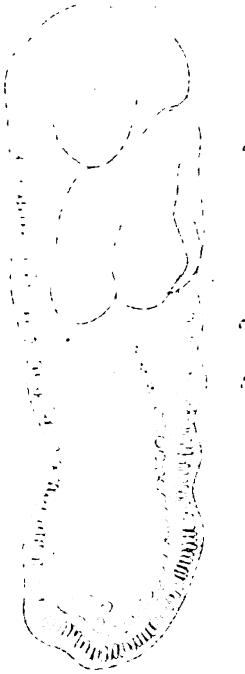


Fig. 29.

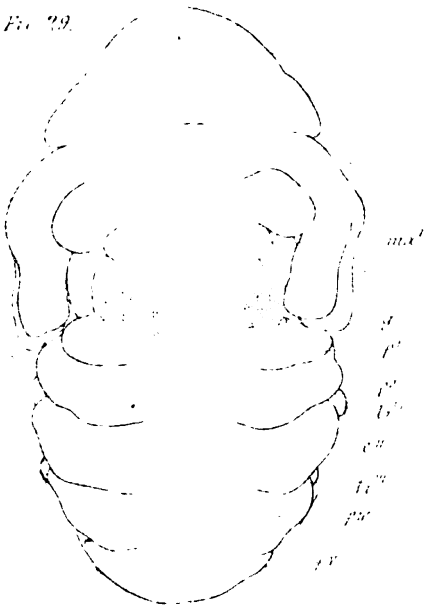
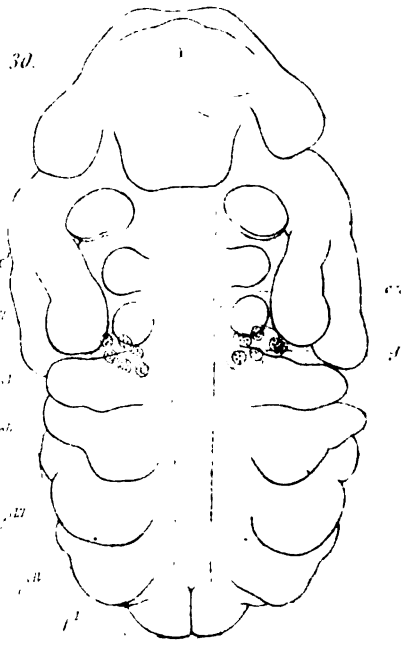


Fig. 30.



Digitized by Google

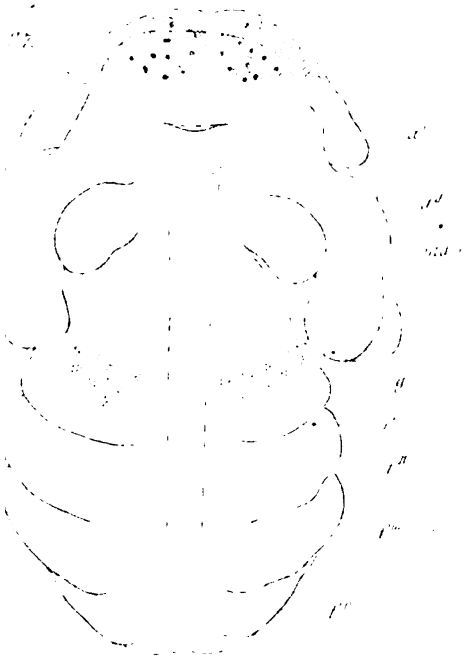


Fig. 28

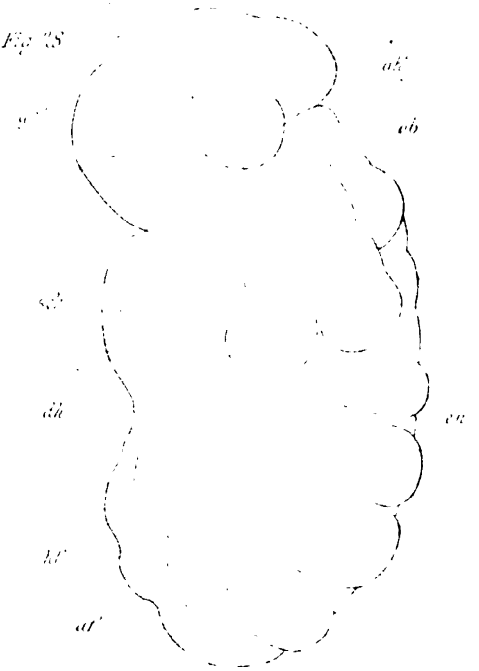


Fig. 31

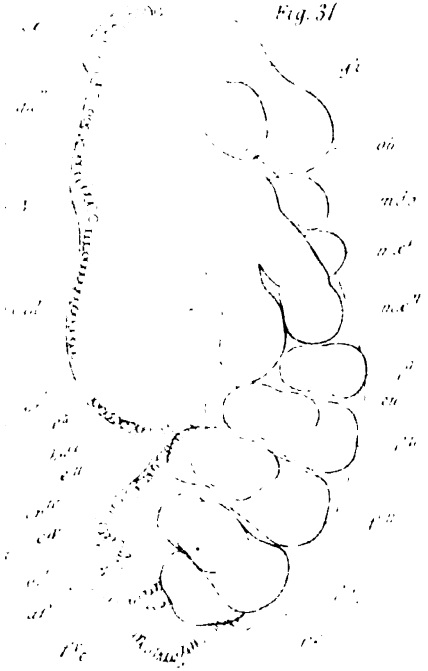
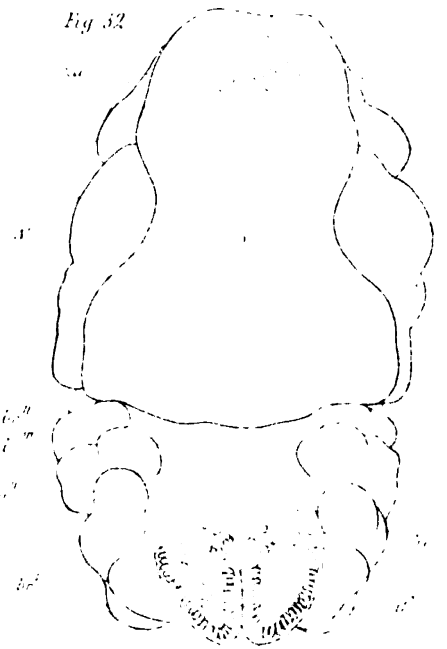


Fig. 32



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 33.

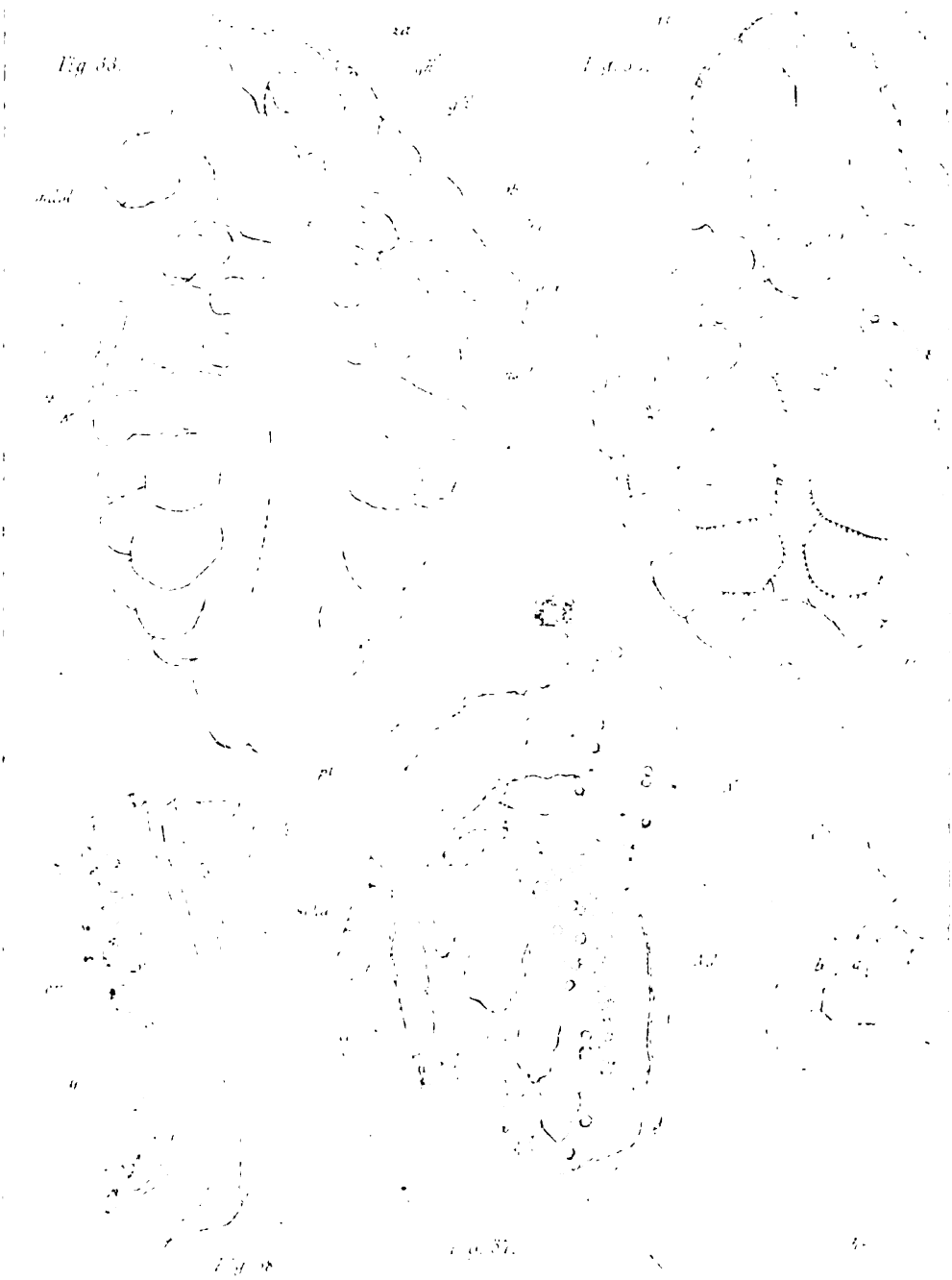
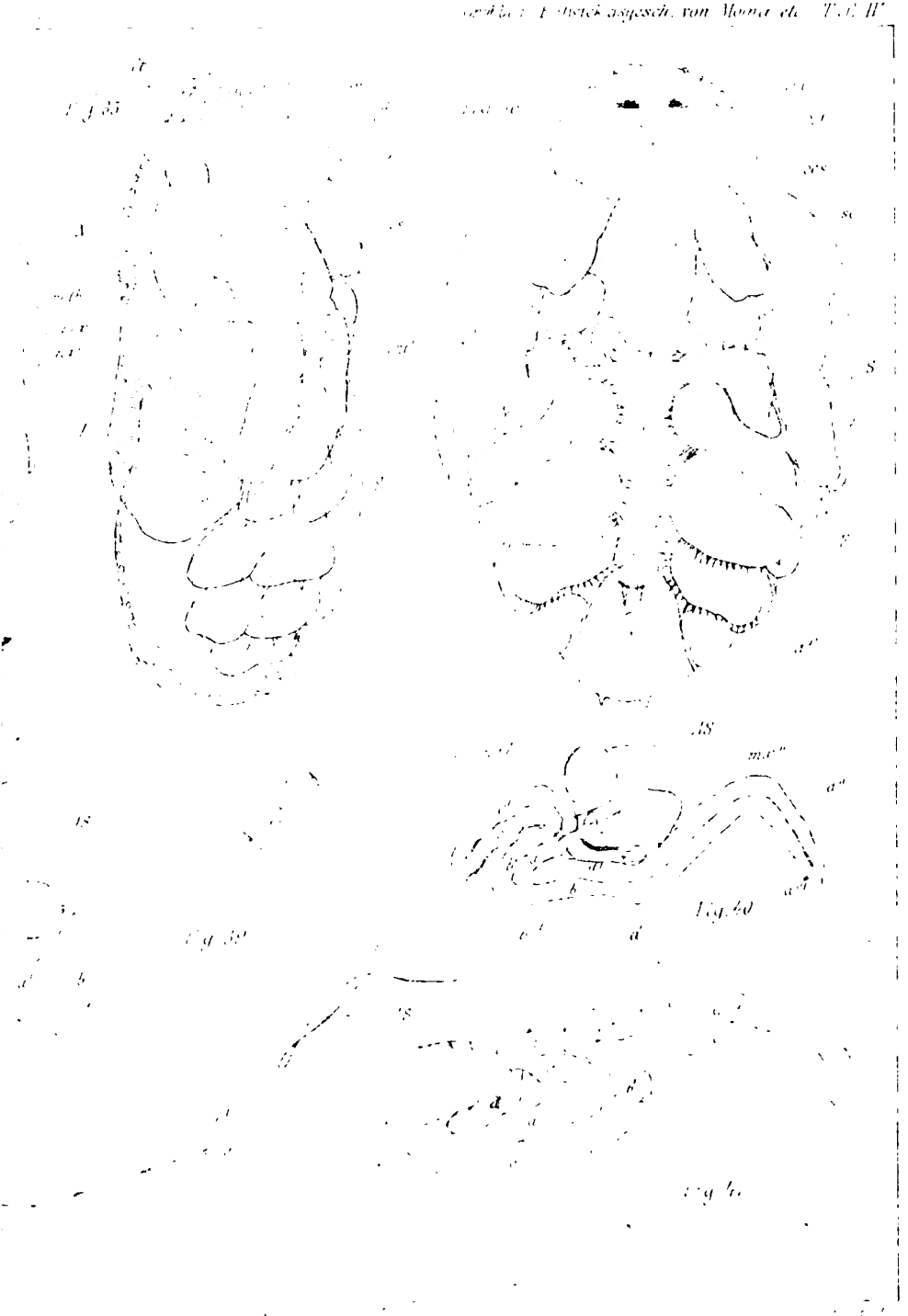


Fig. 37.

Fig. 38.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 42.

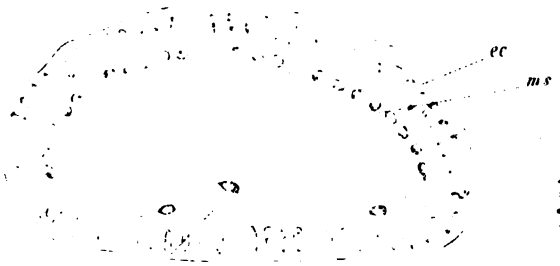


Fig. 41.

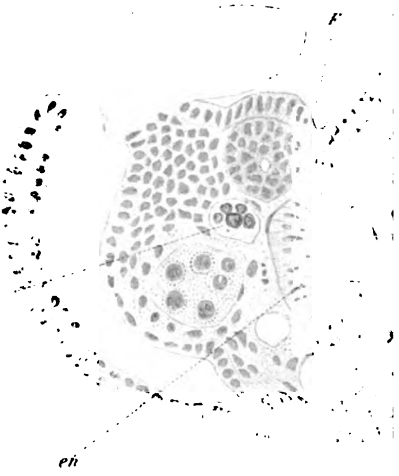


Fig. 43.

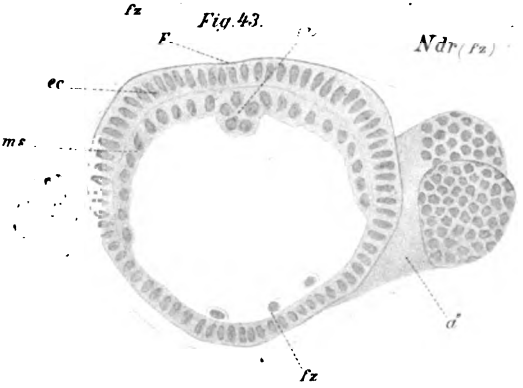


Fig. 55.

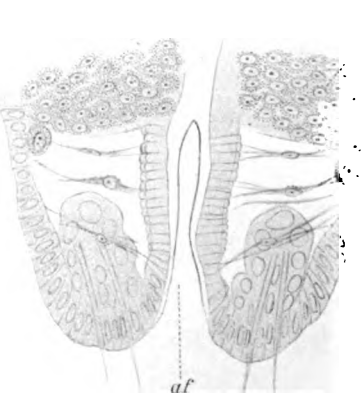


Fig. 46.

Fig. 47.

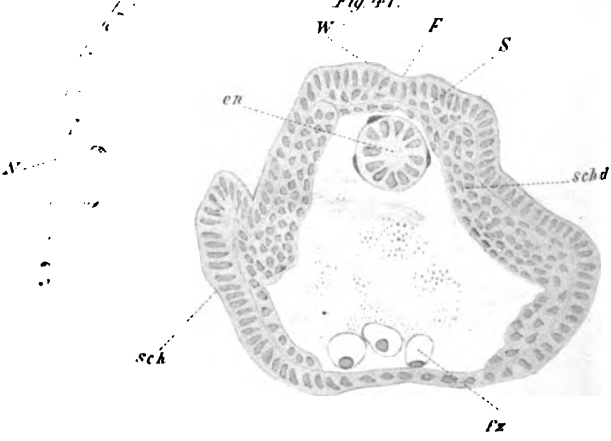
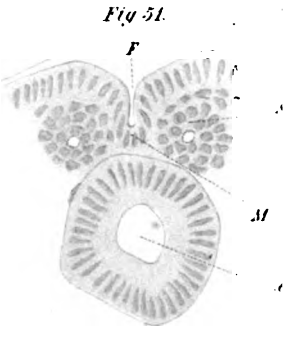


Fig. 51.



Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof-u.

Digitized by Google

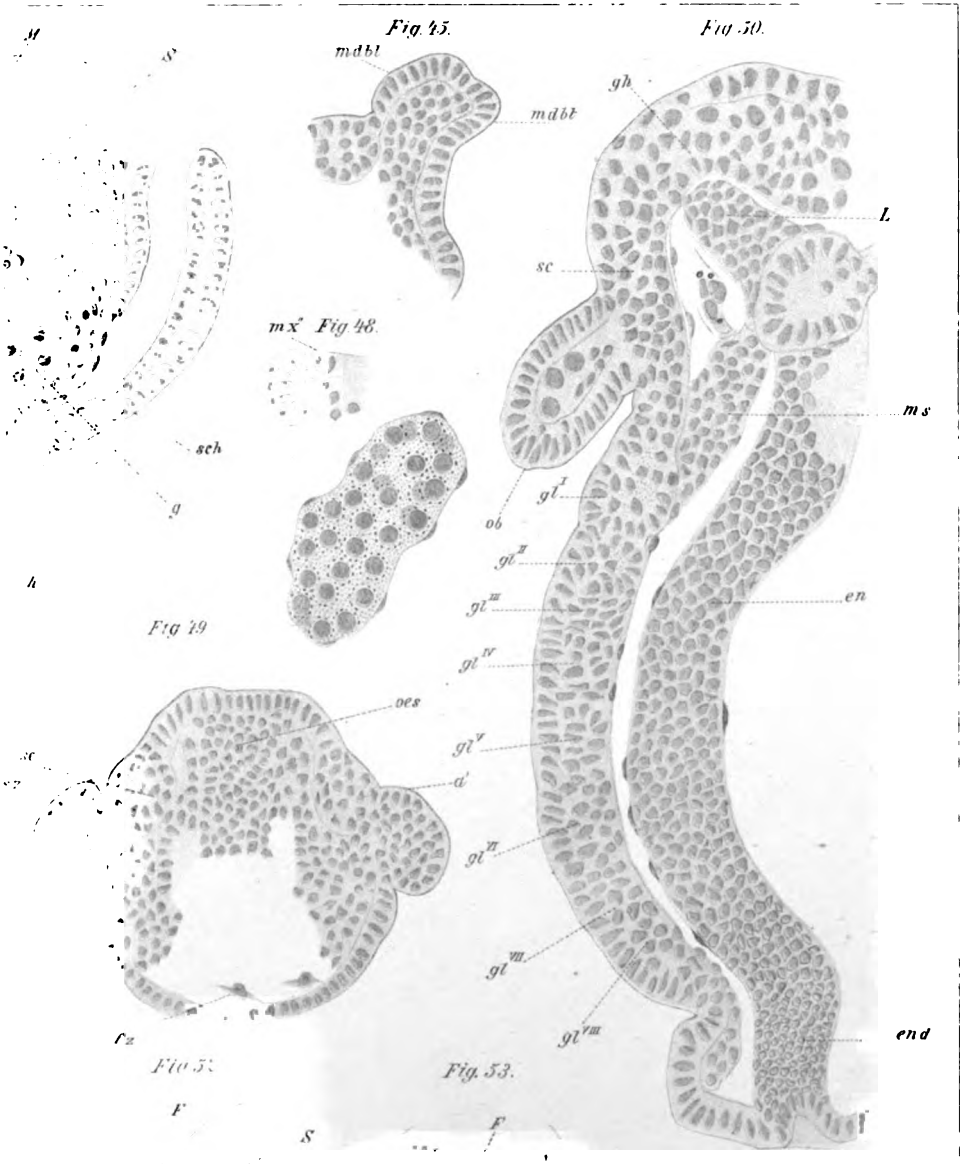
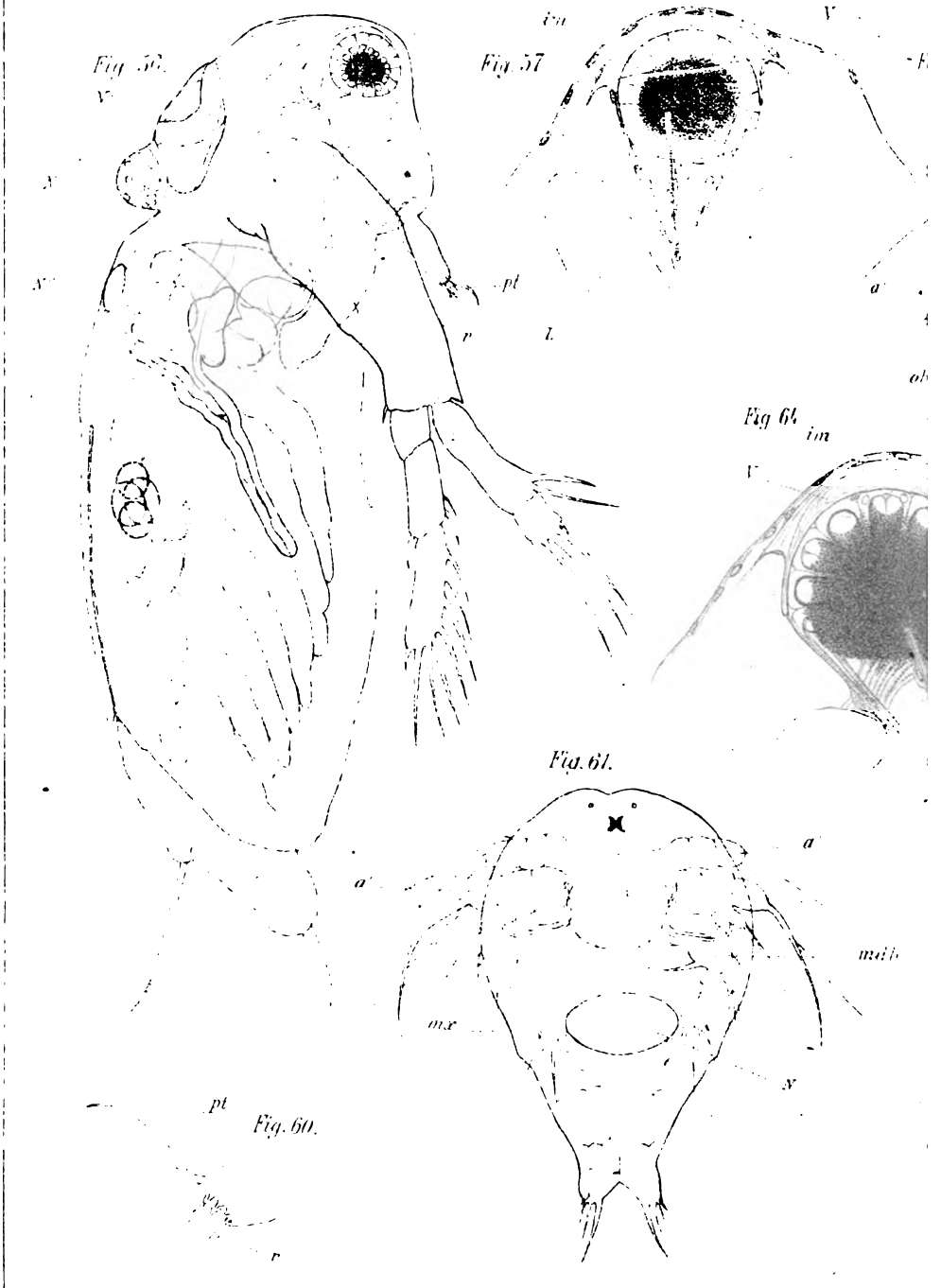


Fig. 45.
mdbl
mdbl
Fig. 50.
gh
L
sc
mx²
Fig. 48.
ms
sch
g
ob
gl I
gl II
gl III
en
gl IV
Fig. 49
oes
gl V
a'
gl VI
gl VII
gl VIII
end
Fig. 53.
Fig. 54
en
en
mse

Digitized by Google

Digitized by Google



Verlag v. Alfred Hölder

Digitized by Google

Fig. 59.

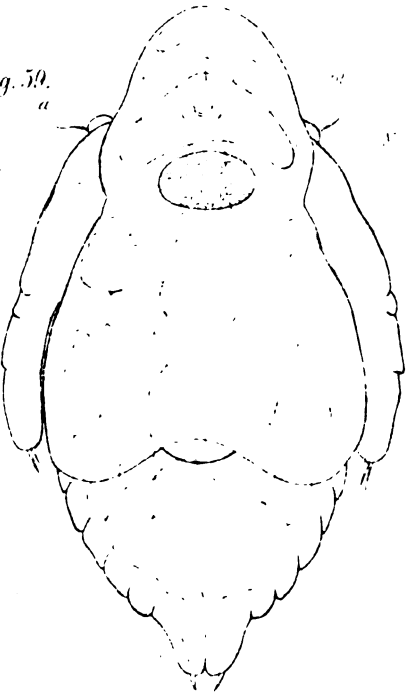
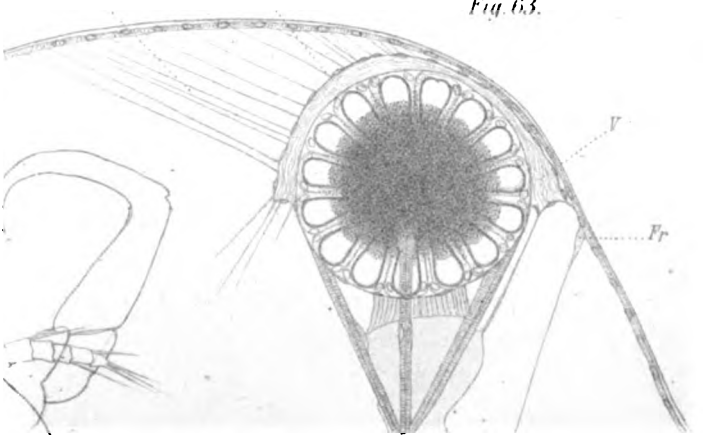
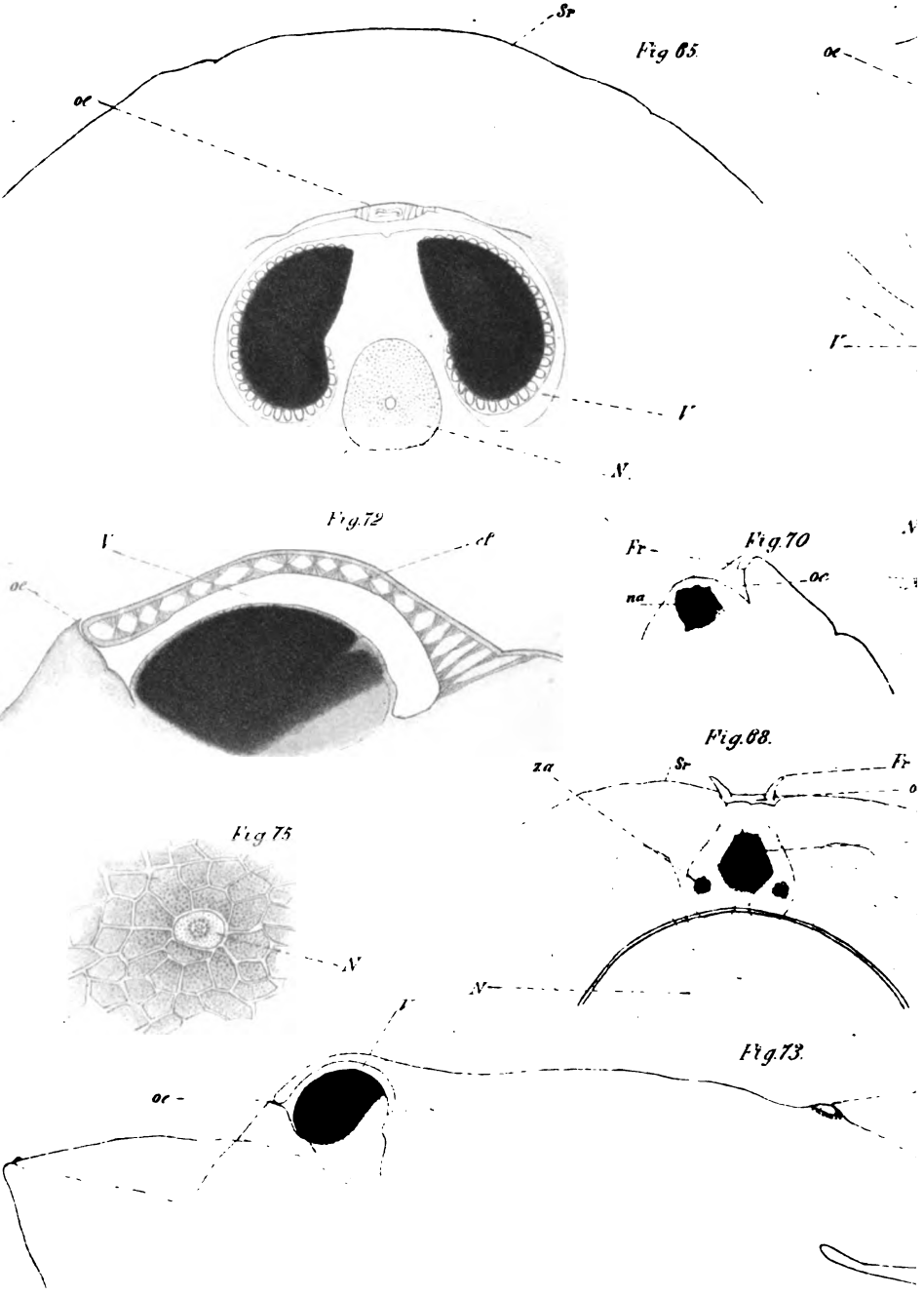


Fig. 63.



Digitized by Google

Digitized by Google



C. Grobben ge
Digitized by Google

Fig 66.

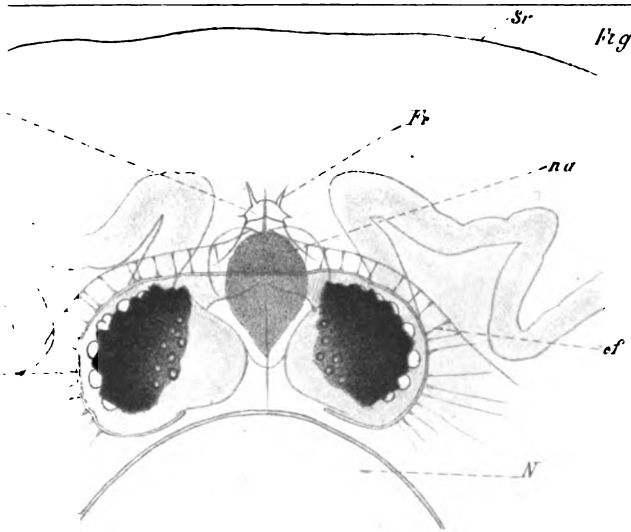


Fig 67.

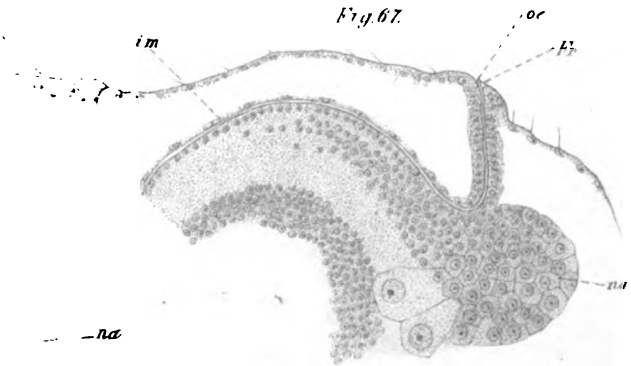
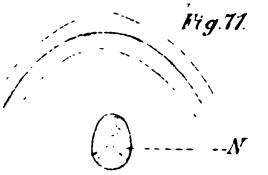


Fig 71.



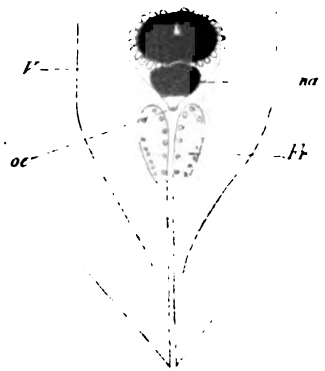


Fig 74.

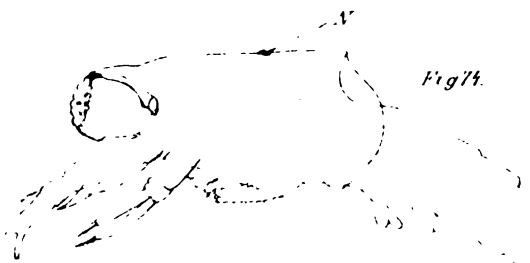
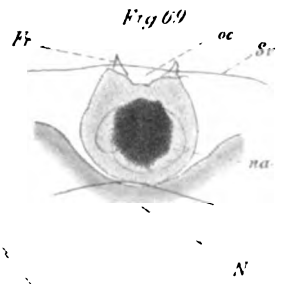


Fig 76.

Fig 69



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig 1

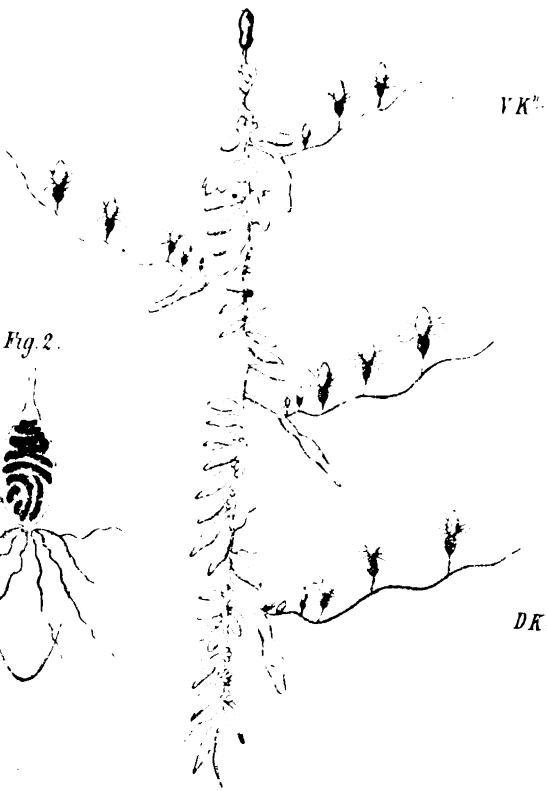
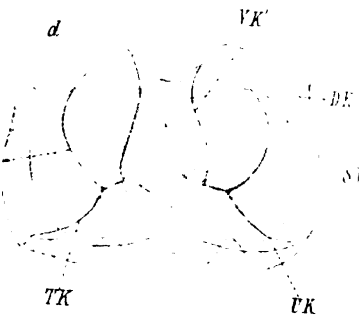


Fig. 2.



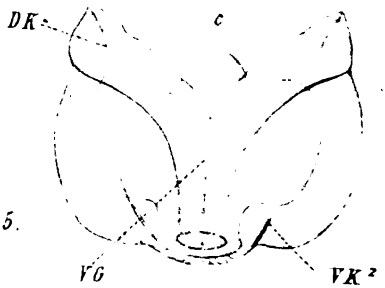
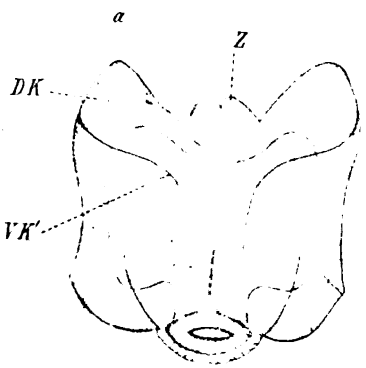
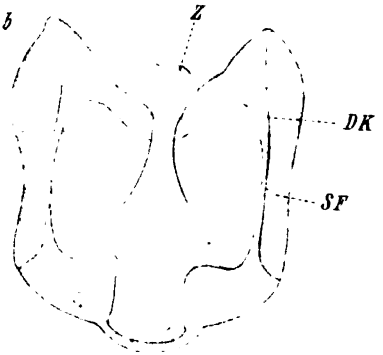


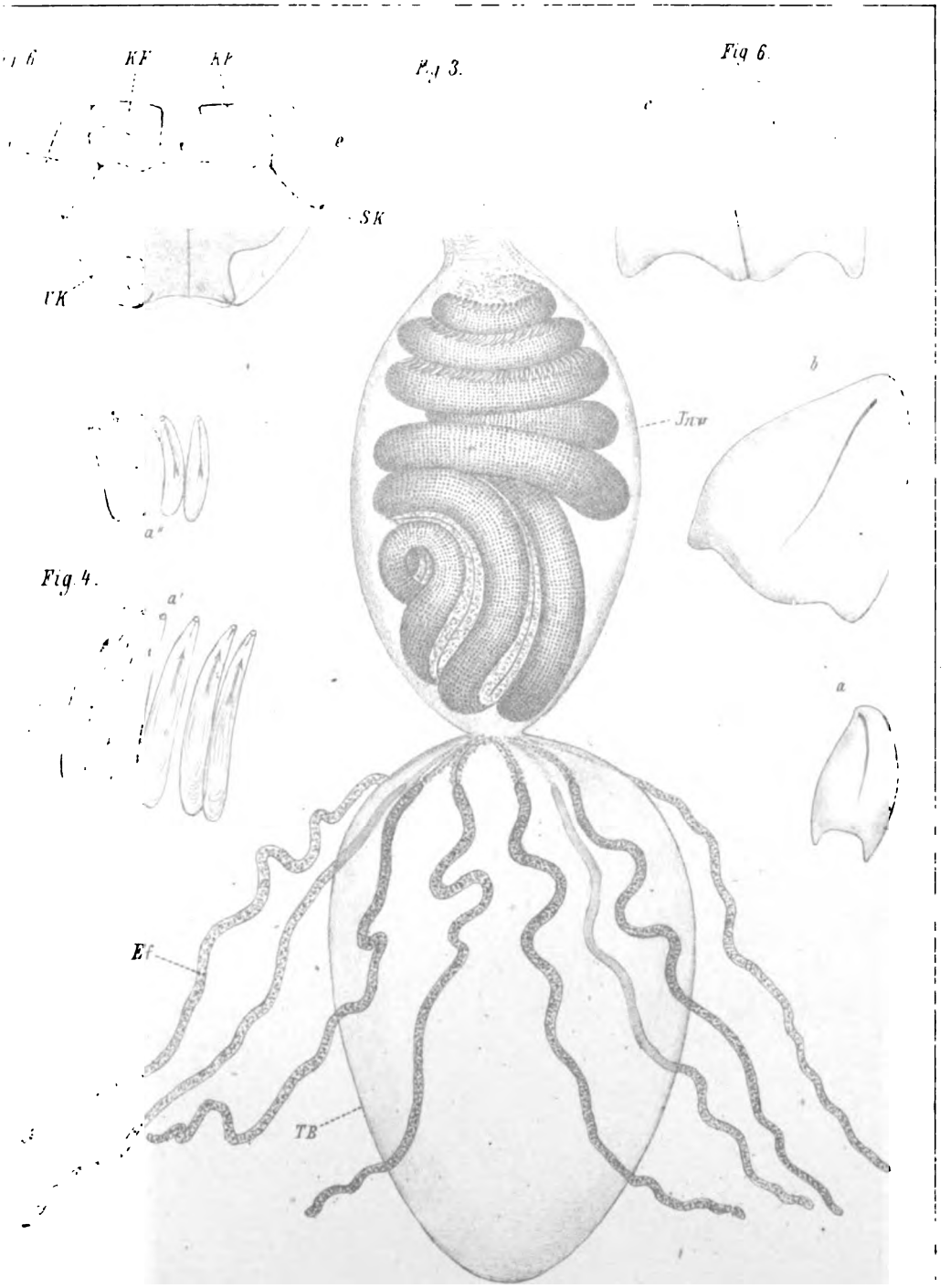
Fig. 5.





Verlag v. Alfred Hölder k.k. Hof-u

Digitized by Google

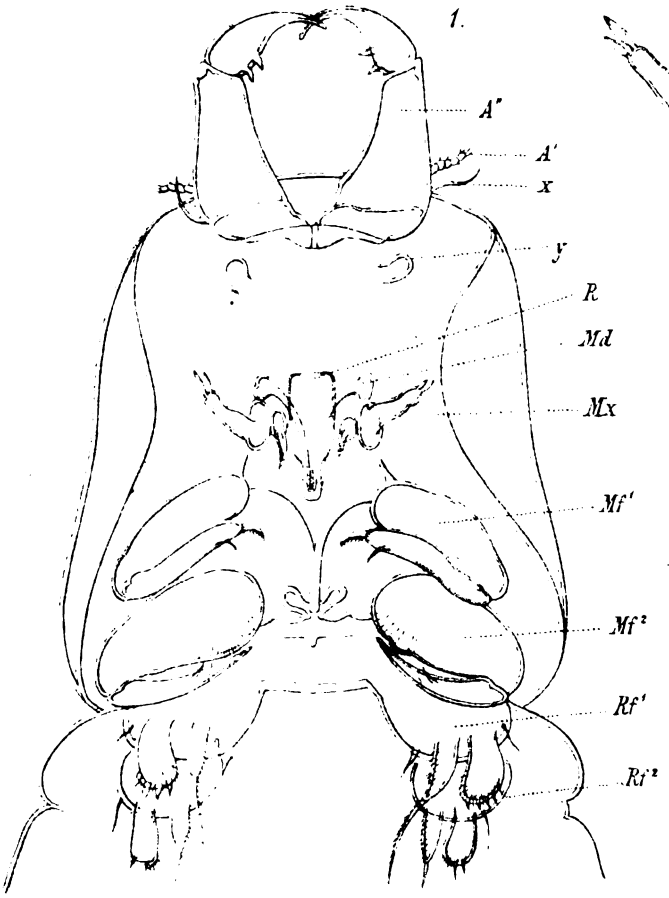


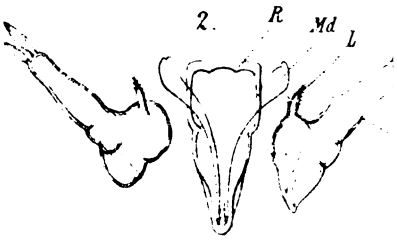
iversitäts-Buchhandlung in Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



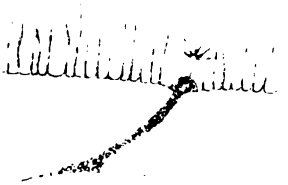


3.

10.

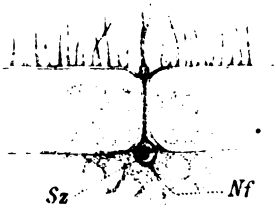
5.

6.



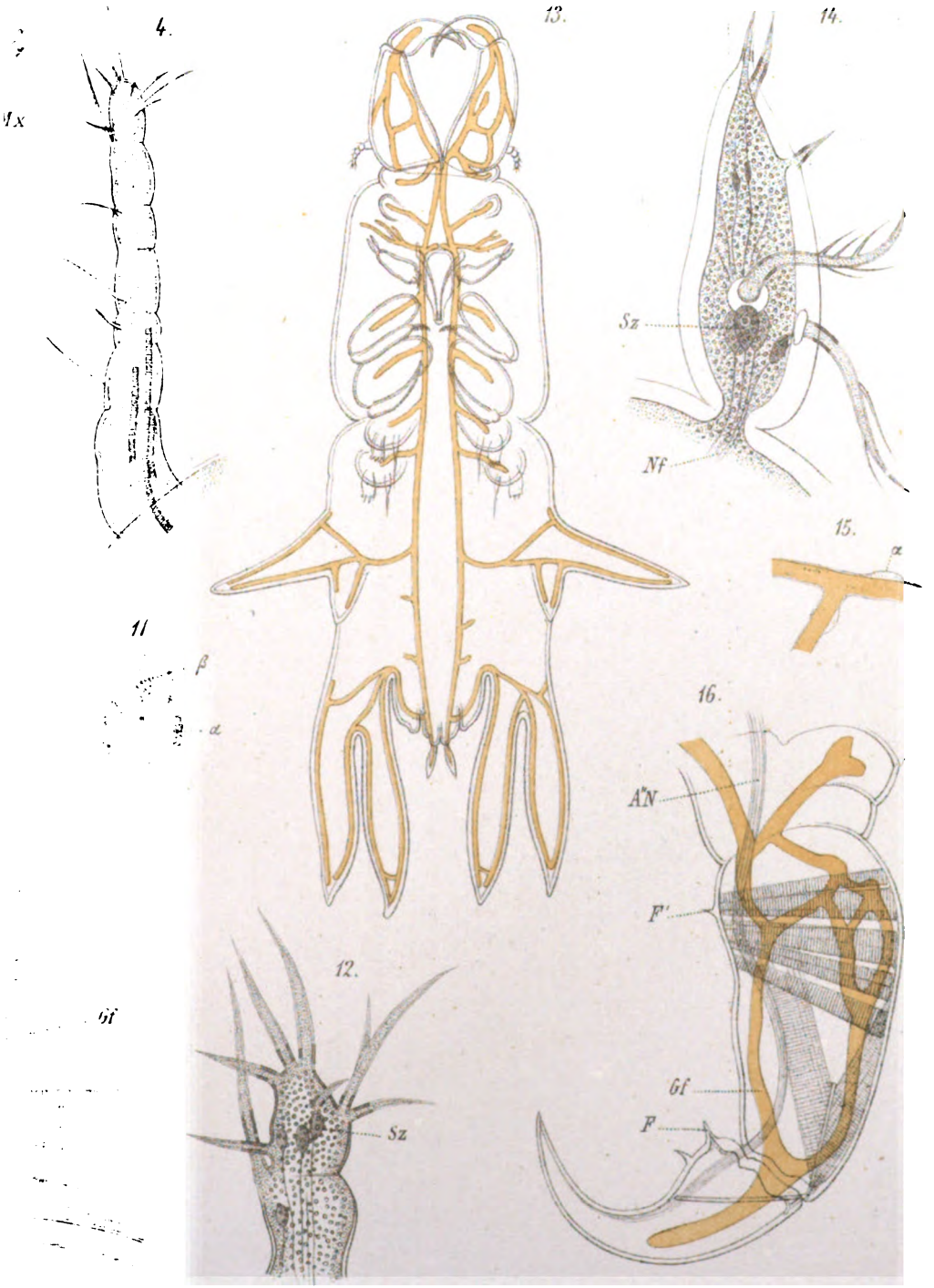
7.

8.



9.

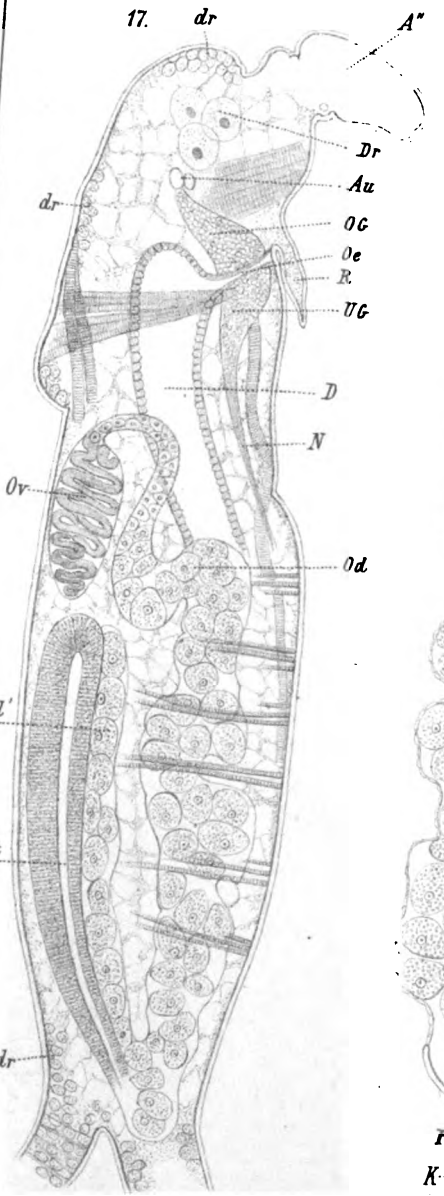
Digitized by Google

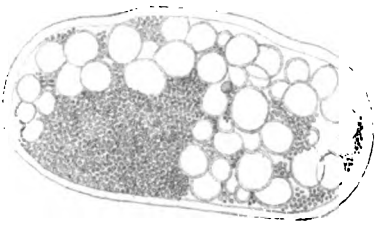


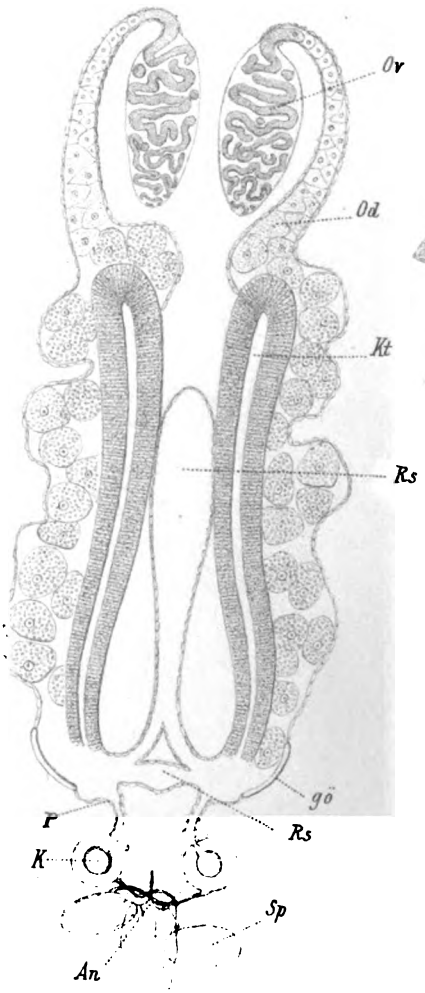
ersitats-Buchhandlung in Wien
Digitized by Google
Art. Anst. v. Appel & Co. in W.

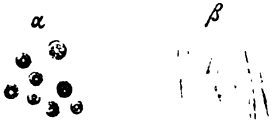
Digitized by Google

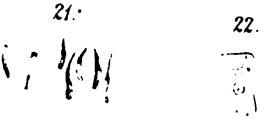
Digitized by Google

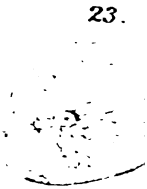










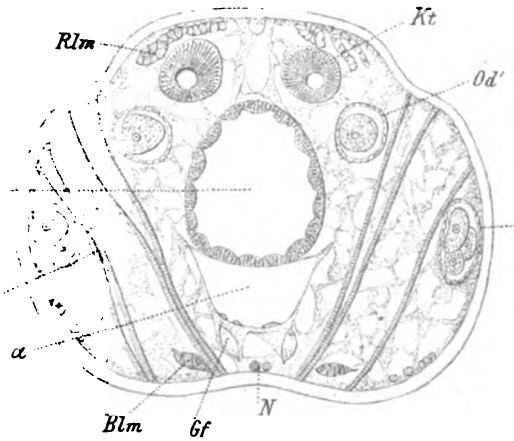


Gez.v Verf lith.v Dr J. Heitzmann.

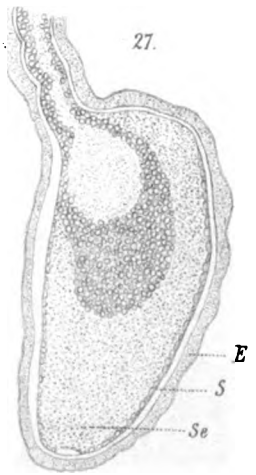
Digitized by Google

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u.

26.

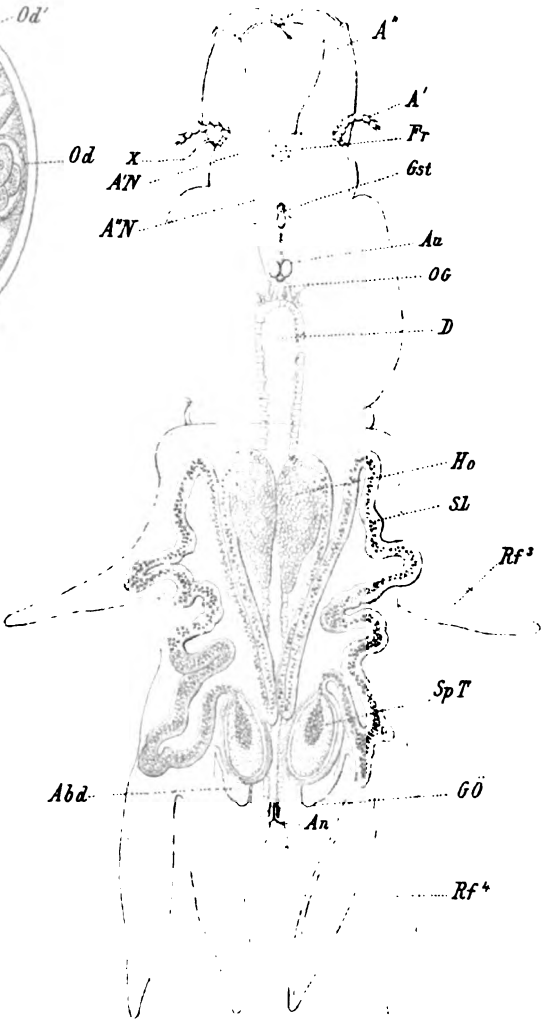


27.

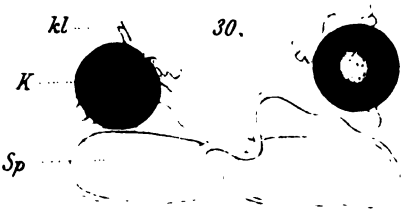


28.

29.



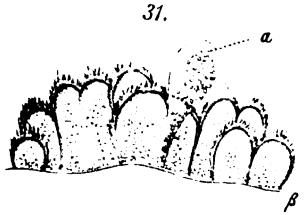
30.

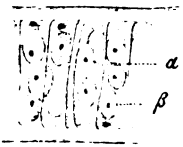


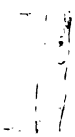
Digitized by Google

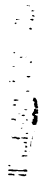
Digitized by Google

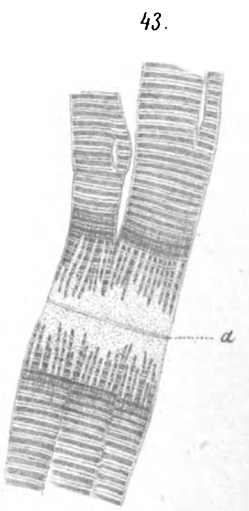
Digitized by Google

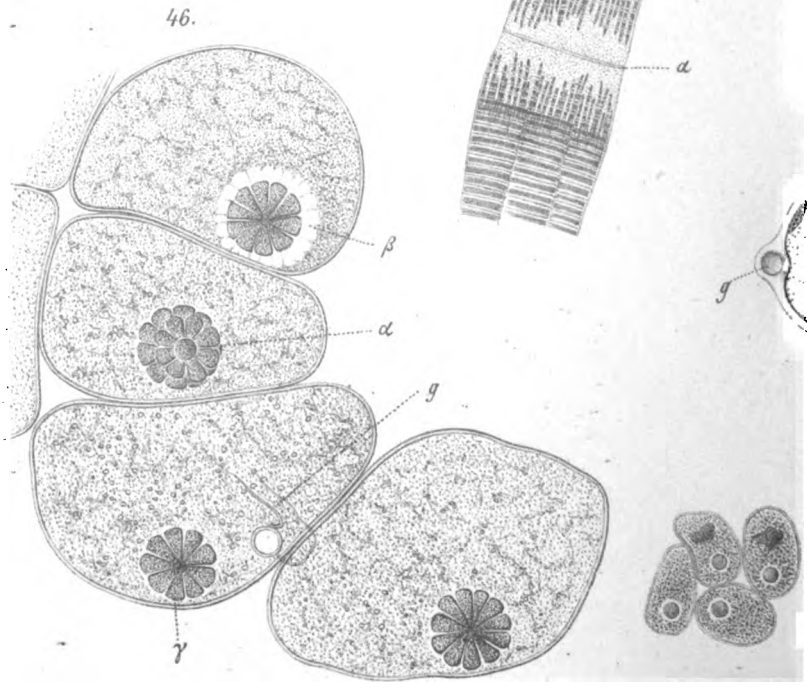


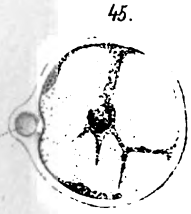












Rf⁴

Jos. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof-

Digitized by Google

39.

42.

48.

Rf³

Rf⁴

49.

L. larvatus.

50.

A'

A''

Mf'

Mf²

Rf'

Rf²

Rf³

51.

L. lativentris.

52.

A'

Mx

Mf'

Mf''

Rf'

Rf²

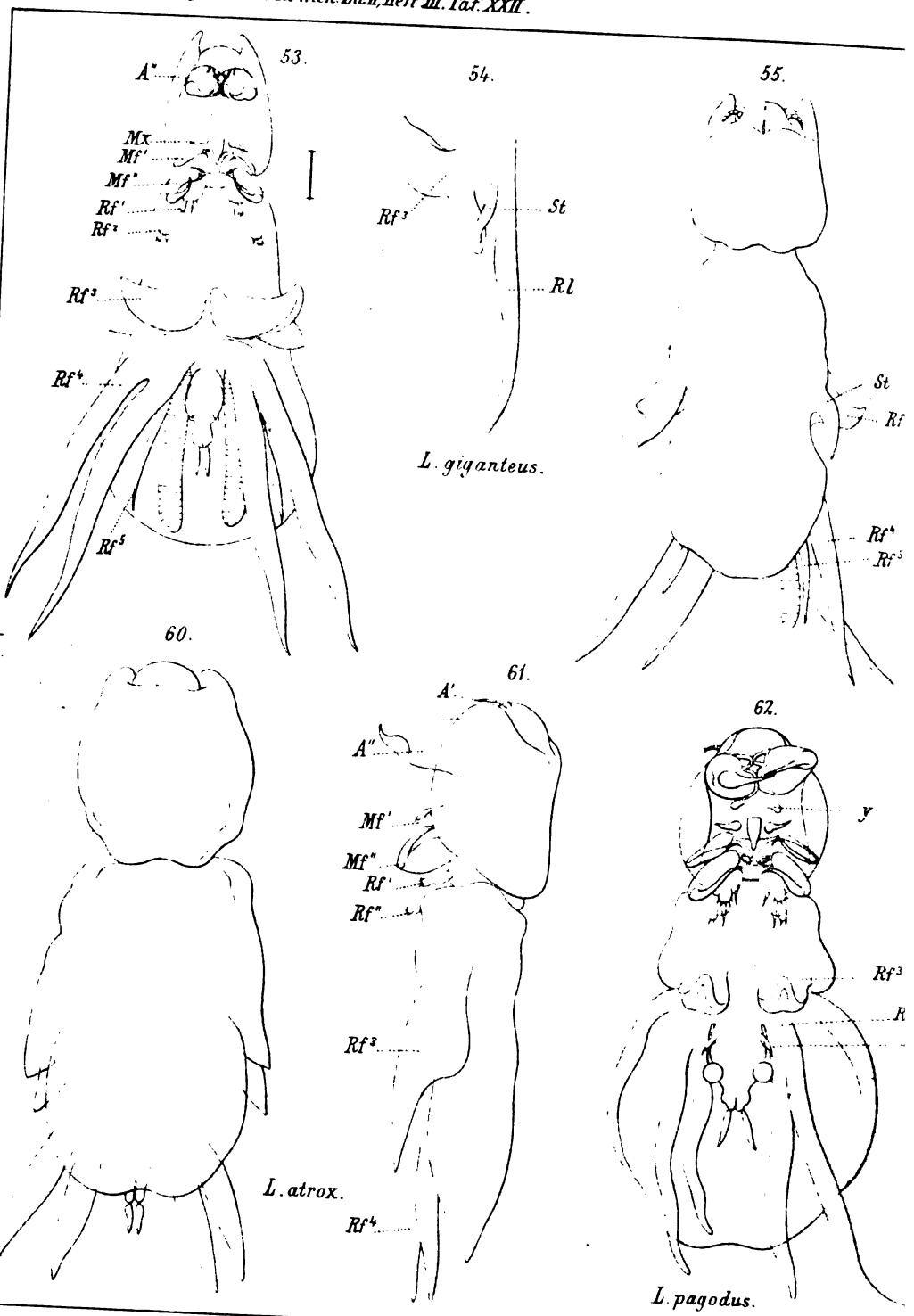
Rf³

Rf⁴

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



53.

54.

L. giganteus.

55.

60.

L. atrox.

61.

62.

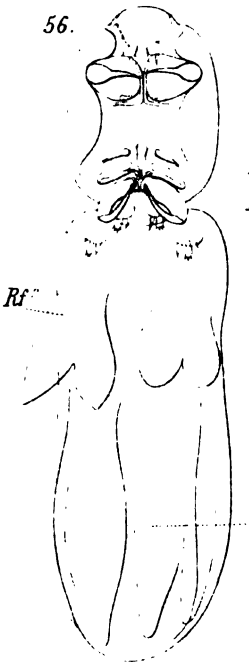
L. pagodus.

Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof- u. U

Digitized by Google

56.



L. pupa.

57.

58.

59.

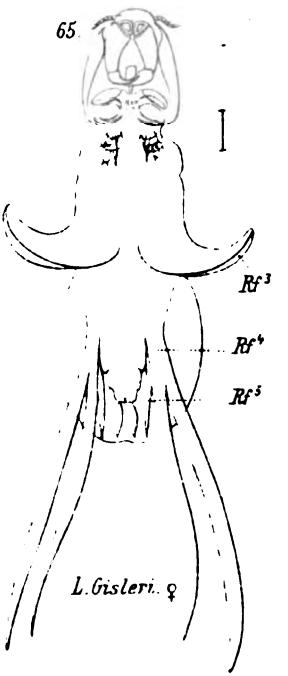
L. atrox.

63.

L. pagodus

64.

65.



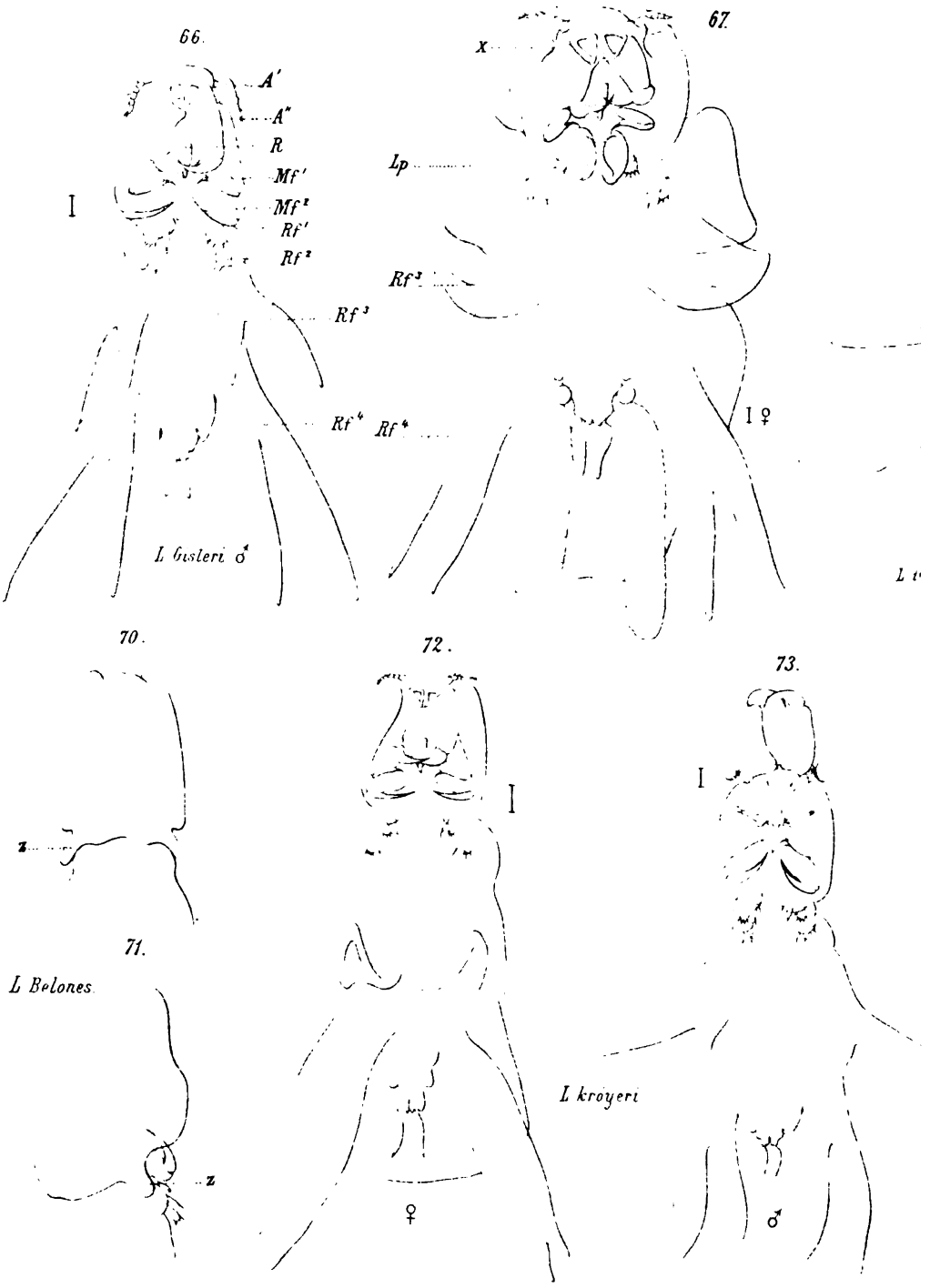
L. Gisleri. ♀

Universitäts-Buchhandlung in Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof-u

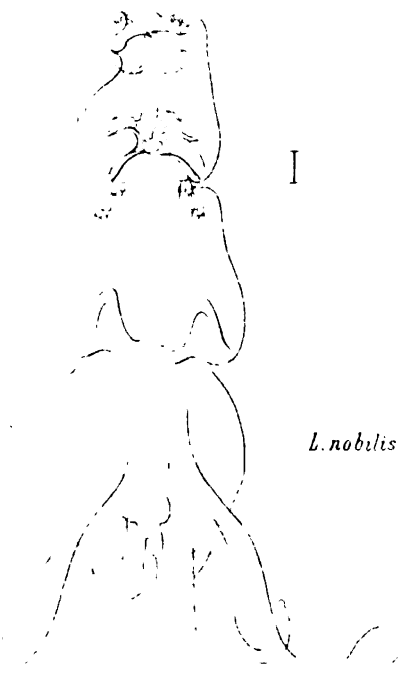
68.

jonocephalus.

69.

L. Belones.

74



L. nobilis

75.

76.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

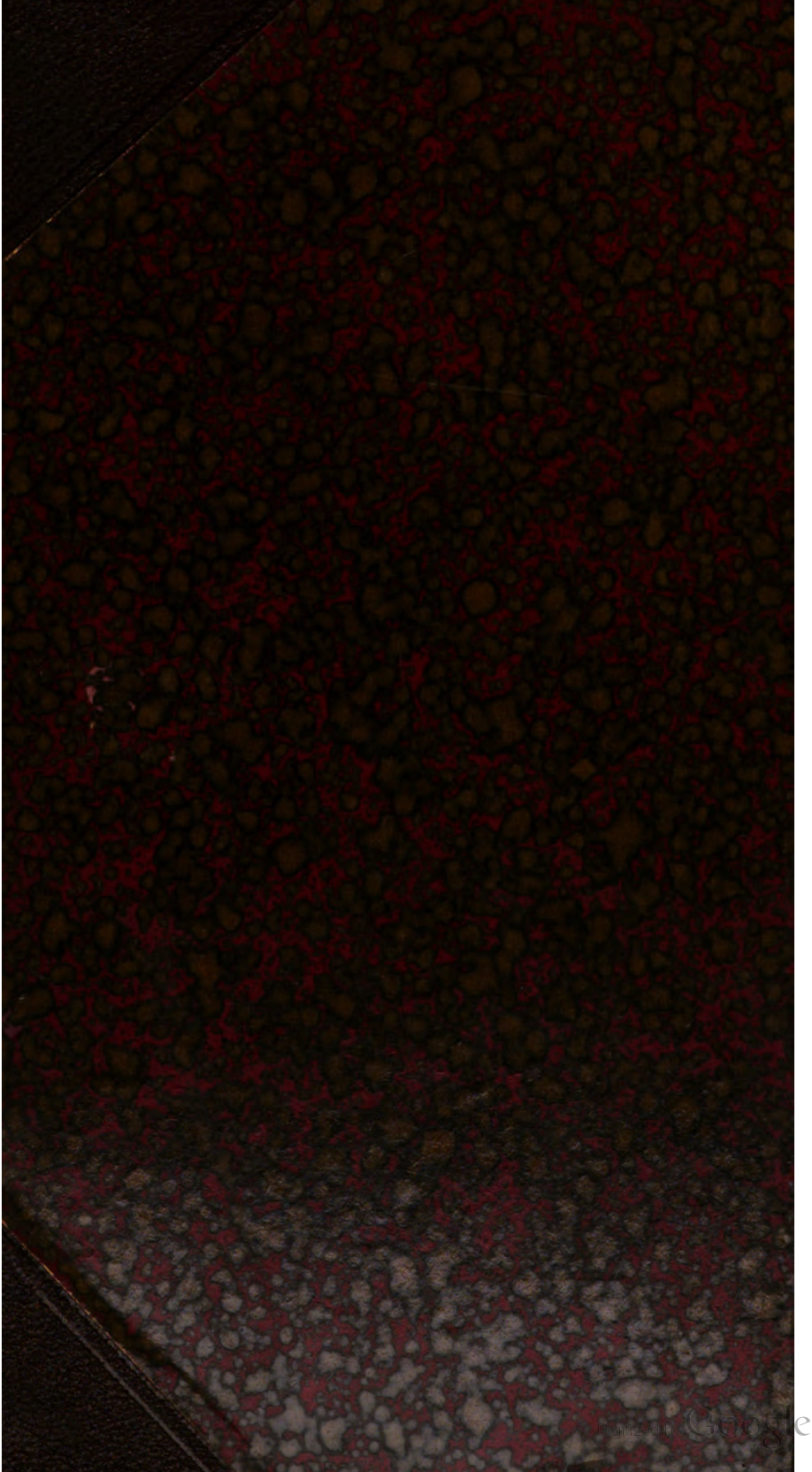
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 106 214 612

Digitized by Google


Digitized by Google